# Programme d'économies d'énergie dans l'industrie canadienne

1987

89-00437/

## Présidents 1988

**Président du comité coordonnateur**
W. Peter Torbet
*Directeur, Ingénierie*
3M Canada Inc.
C.P. 5757
London (Ontario)
N6A 4T1

**Produits chimiques**
Dr David Shearing
*Directeur, Économie*
Association canadienne des fabricants de produits chimiques
350, rue Sparks, Bureau 805
Ottawa (Ontario)
K1R 7S8

**Industrie électrique et électronique**
Seth Duffus
*Directeur, Ingénierie de l'usine et du contrôle de l'environnement*
Westinghouse Canada Inc.
C.P. 510
Hamilton (Ontario)
L8N 3K2

**Métaux ferreux**
Don W.R. George
*Président, Groupe de travail, Énergie*
Stelco, Inc.
100 rue King ouest
Hamilton (Ontario)
L8N 3T1

**Aliments et boissons**
Alexis L.W. Hyland
*Directeur, Ingénierie*
Joseph E. Seagram & Fils, Limitée
1430 rue Peel
Montréal (Québec)
H3A 1S9

**Secteur manufacturier en général**
Bent K. Larsen
*Vice-président, Services aux membres*
L'Association des manufacturiers canadiens
1, rue Yonge
Toronto (Ontario)
M5E 1J9

**Minéraux industriels**
John A. Clarke
*Vice-président, Fabrication*
Lake Ontario Cement Limited
C.P. 620
Picton (Ontario)
KOK 2TO

**Machines**
Frank A. Hlohovsky
*Vice-président*
Association des manufacturiers de machines et d'équipements du Canada
116, rue Albert, Bureau 701
Ottawa (Ontario)
K1P 5G3

**Mines et métallurgie**
Raynald Fournier
*Directeur, Ingénierie et Recherche*
La Compagnie Minière Québec Cartier
Port Cartier (Québec)
G5B 2H3

**Raffinage du pétrole**
Glen G. Myers
*Directeur, Fabrication*
Shell Canada Limitée
Centre de fabrication de Sarnia
Chemin St-Clair
Corunna (Ontario)
NON 1GO

**Plastique**
Ron S. Hayter
*Directeur, Énergie et Environnement*
La Société des industries du plastique du Canada
1262, chemin Don Mills, Bureau 104
Don Mills (Ontario)
M3B 2W7

**Pâtes et papiers**
H. Dave Paavila
*Directeur, Environnement, Énergie et Approvisionnement*
Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers
1155, rue Metcalfe
Montréal (Québec)
H3B 2X9

**Textile**
Luis G. Monton
*Président*
Monterey Textiles Inc.
740, rue Notre-Dame Ouest
Montréal (Québec)
H3C 1J2

**Transports**
George Heidebrecht
*Chef ingénieur*
TRW Canada Limited
Thompson Products Division
C.P. 3004
St. Catharines (Ontario)
L2R 7B5

**Produits du bois (Ouest)**
R.C. (Dick) Bryan
*Directeur, Économie, Statistiques et Énergie*
Council of Forest Industries of British Columbia
1500/1055, rue Hastings ouest
Vancouver, (Colombie Britannique)
V6E 2H1

Le Programme d'économies d'énergie dans l'industrie canadienne (PEEIC) est géré par l'industrie et parrainé par le gouvernement. Il vise à promouvoir et à contrôler le rendement énergétique dans les industries manufacturières et minières de tout le Canada.

Le PEEIC a été mis sur pied le 23 mai 1975, à la suite de délibérations entre, d'une part, les ministres d'Énergie, Mines et Ressources et de l'Industrie et du Commerce, à l'échelon fédéral, et d'autre part, une cinquantaine de directeurs d'entreprises. Aujourd'hui, il est composé de quatorze groupes de travail de secteurs industriels qui représentent bien les industries manufacturières et minières canadiennes.

Le programme a pour objectif de promouvoir les économies d'énergie:

- en établissant volontairement des objectifs de gain de rendement énergétique;
- en faisant rapport tous les ans au gouvernement des problèmes et des progrès relatifs à la réalisation de ces objectifs;
- en améliorant la sensibilisation de l'industrie à la gestion énergétique ainsi qu'aux techniques de gestion;
- en échangeant des informations non confidentielles en matière d'énergie pour le bénéfice de tous;
- en maintenant un dialogue efficace entre l'industrie et le gouvernement.

# Table des matières


Performance de 1987 ..... 1

Consommation et économies d'énergie ..... 3

Tendances de la consommation énergétique ..... 4

Gaz naturel ..... 5

Produits de pétrole raffiné ..... 5

Électricité ..... 5

Charbon et coke ..... 6

Autres combustibles ..... 6

Facteurs influant sur la performance ..... 6

Volume de production et utilisation de la capacité ..... 8

Prix de l'énergie ..... 8

Profits et investissements ..... 10

Ratio coûts d'énergie-coûts de fabrication ..... 12

Population du sondage ..... 12

Conditions météorologiques ..... 13

Participation du gouvernement fédéral ..... 13

**Rapports des groupes de travail**

Produits chimiques ..... 15

Industrie électrique et électronique ..... 19

Métaux ferreux ..... 23

Aliments et boissons ..... 27

Secteur manufacturier en général ..... 33

Minéraux industriels ..... 39

Machines ..... 45

Industries minières et métallurgiques ..... 49

Raffinage du pétrole ..... 53

Matières plastiques ..... 57

Pâtes et papiers ..... 61

Textile ..... 65

Transport (secteur manufacturier) ..... 69

Produits du bois (Ouest) ..... 73

**Entreprises participantes** ..... 77

**Annexe A** – Méthodologie de présentation des rapports ..... 82

**Annexe B** – Facteurs de conversion ..... 83

**Table des photographies** – en dernière page

PROGRAMME CANADIEN
D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE
INDUSTRIELLE

CANADIAN
INDUSTRY PROGRAM
FOR ENERGY CONSERVATION

W. Peter Torbet

Le 12 août 1988

L'Honorable Marcel Masse, C.P.
Ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources
Chambre des communes
Ottawa, Ontario
K1A OA6

Monsieur le Ministre,

Le présent rapport de 1987 du Programme d'économies d'énergie dans l'industrie canadienne démontre un progrès constant vers la réalisation de notre objectif global de 1990. J'ai le plaisir de vous annoncer cette réussite mais je suis en même temps peiné de vous faire part du décès de notre président, M. Jefferey Skelton survenu au mois de mars dernier. La contribution de Jeff au programme a été considérable; son leadership et ses conseils nous manqueront grandement.

Dans l'ensemble, la consommation énergétique de l'industrie par unité de production en 1987 a été de 28,4% inférieure à celle de l'année de référence 1973 et de 2,6% inférieure à celle de 1986. En règle générale, les groupes de travail qui ont le mieux réussi cette année sont ceux dont les affaires ont été stimulées par la vigueur de l'économie qui, en même temps, a rehaussé leur capacité de production à des niveaux très élevés. Certains groupes de travail ont déjà atteint leur objectif de 1990.

Votre présence à l'assemblée du conseil, au mois d'avril, a été chaleureusement appréciée et nous l'avons interprétée comme étant un appui bien senti au PEEIC. De plus, l'occasion qui m'a été donnée de souligner notre succès à votre conférence sur les options énergétiques était tout à fait opportune étant donné l'importance croissante que l'on accorde aux économies d'énergie. À cette conférence, j'ai insisté sur le besoin d'obtenir davantage d'informations pragmatiques comme en fournit la série de brochures sur la gestion énergétique élaborée par votre Ministère parce que nous croyons que c'est un moyen de vaincre certains des plus grands obstacles à l'accroissement des économies d'énergie. J'ai aussi appuyé sur la nécessité de maintenir la collaboration entre l'industrie et le gouvernement si nous voulons continuer d'aller de succès en succès.

Tournons-nous maintenant vers l'avenir. Nous devrions atteindre notre objectif de 31% de gain de rendement en 1990 dans la mesure où l'économie demeure aussi forte. Mais précisons que tout gain supplémentaire de rendement énergétique exigera désormais de plus grands efforts. Il faudra pouvoir compter sur un appui soutenu et des encouragements manifestes de la recherche et du développement, doublés d'une utilisation poussée des meilleures technologies et du meilleur équipement que s'offrent nos concurrents internationaux. Ces éléments sont essentiels à l'établissement de nouveaux objectifs ambitieux de rendement énergétique pour 1995.

Les gouvernements ont dépensé d'importantes sommes pour développer de nouvelles sources d'énergie mais, toute comparaison gardée, très peu d'argent a été consacré à aider les consommateurs ultimes à atteindre des niveaux de rendement rentables. Si nous voulons progresser plus rapidement, il faudra corriger ce déséquilibre.

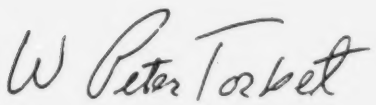
De plus, nous croyons que le Canada doit non seulement développer toutes les sources disponibles d'énergie et utiliser cette énergie avec circonspection mais aussi doit-il, dans la mesure du possible, protéger les ressources non renouvelables. Cette attitude serait bénéfique aux Canadiens, à l'avenir du pays et, d'un point de vue économique, à l'industrie canadienne tout entière.

Et nous en venons inévitablement à la question du libre échange avec les États-Unis. Ce traité peut avoir un très grand impact sur la majorité des industries. La nature et l'ampleur de l'impact sur l'utilisation de l'énergie, varieront d'une industrie à l'autre au Canada. Toutefois, il est évident qu'en évoluant sur une plus grande scène, les occasions et les défis sont plus imposants mais en même temps, le rendement à l'exploitation devient encore plus important pour assurer la survie.

Il me fait plaisir, en qualité de nouveau président, de rendre hommage à tous les bénévoles des groupes de travail, du Conseil du PEEIC, des associations sectorielles qui appuient le programme et particulièrement, à toutes les entreprises industrielles participantes qui ont permis de faire de ce programme une réussite. Je ne veux pas oublier non plus le personnel de la Division de la gestion de l'énergie dans les entreprises et dans le secteur gouvernemental, dont l'appui enthousiaste mérite d'être tout spécialement souligné. Sans cette merveilleuse collaboration, nous ne pourrions pas obtenir d'aussi bons résultats dans le cadre de ce programme unique.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Le président du conseil
du Programme des économies
d'énergie dans l'industrie canadienne



W.P. Torbet

# L'énergie à un tournant

## Performance de 1987

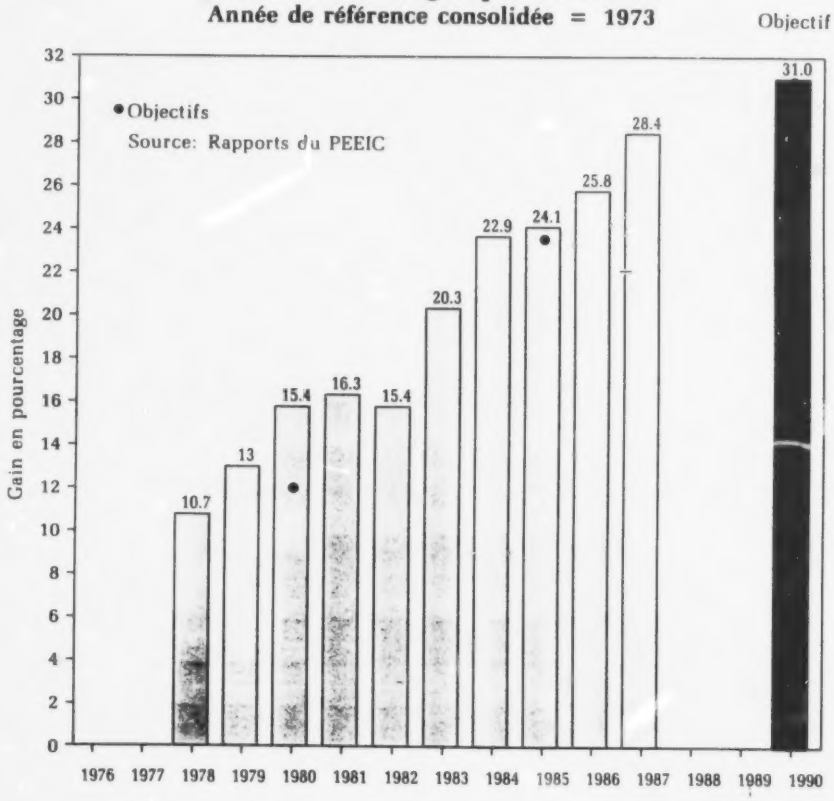
Le sondage mené auprès de 634 entreprises faisant partie du PEEIC, révèle un accroissement extraordinaire du rendement énergétique, de l'ordre de 2,6% en 1987, au sein de l'industrie minière et manufacturière canadienne. Cette performance porte à 28,4% le gain total de rendement depuis 1973, première année de référence. En comparaison avec la nouvelle année de référence 1985, le rendement s'est accru de 4,3%. Si ce rythme de croissance se maintient, l'objectif de 1990, fixé à 31%, sera atteint comme prévu.

La baisse de la consommation énergétique est liée à de nombreux facteurs interdépendants. En 1987, la plus grande partie des gains énergétiques est attribuée à:

- des niveaux de production accrus,
- une plus grande utilisation de la capacité,
- des profits et des investissements plus élevés au cours des dernières années, et
- des conditions météorologiques plus clémentes.

**Graphique 1**

**Rendement énergétique du PEEIC**
**Année de référence consolidée = 1973**

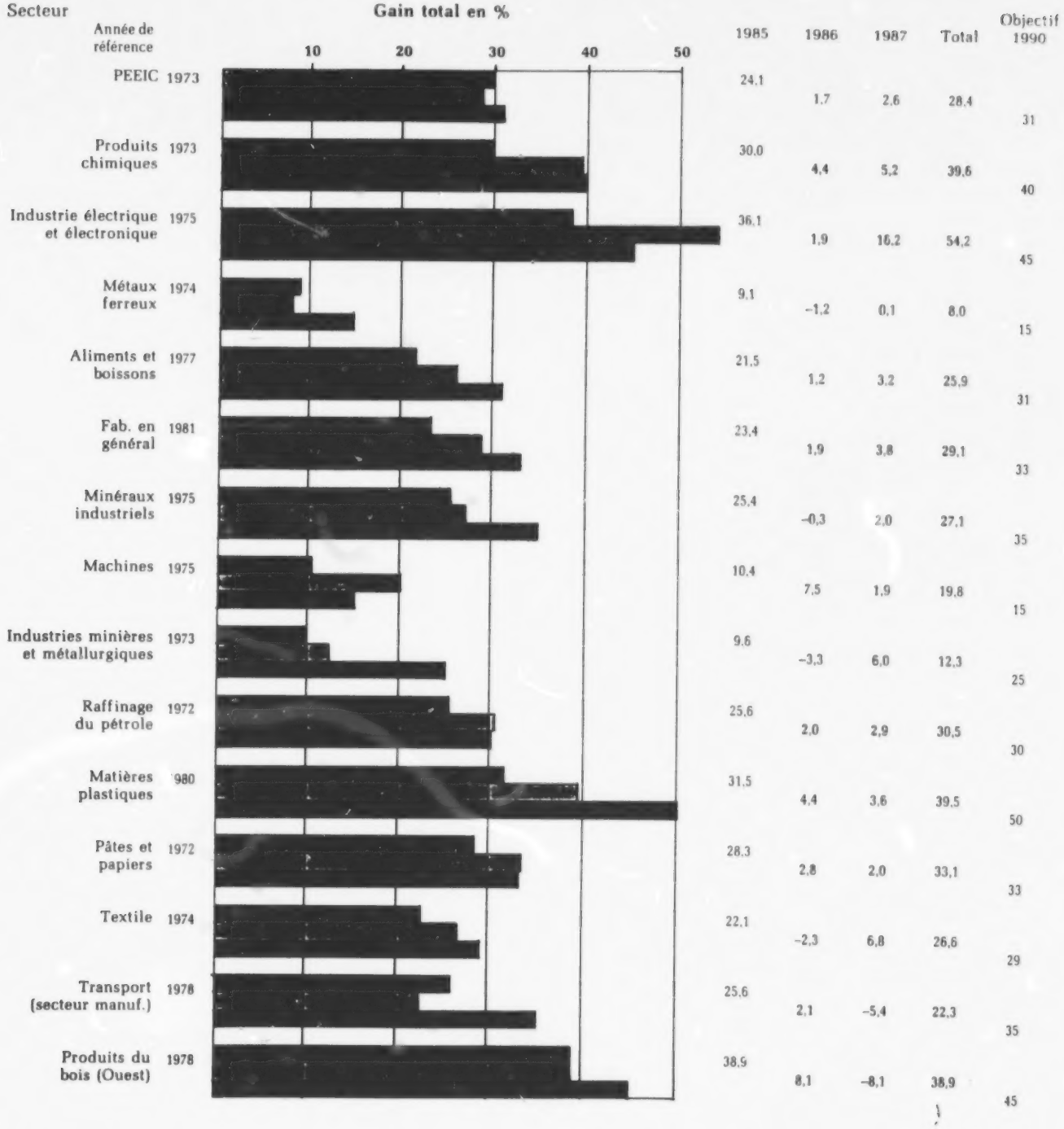



La chute des prix du mazout et du gaz naturel a réduit quelque peu l'intérêt à économiser l'énergie mais leur remontée est déjà amorcée. Avec la hausse constante des prix de l'électricité, le besoin de compenser l'augmentation des coûts énergétiques par des gains de rendement est redevenu une priorité. La performance historique du PEEIC, illustrée au graphique 1, démontre un gain moyen annuel de 1,8%. Même si cette performance globale tient compte des divers changements survenus tant dans l'organisation que dans les produits des industries participantes, le supergain de rendement enregistré en 1987 laisse supposer que les entreprises ont profité des conditions exceptionnelles d'exploitation prévalant cette année.

Le graphique 2 illustre la performance de chacun des 14 secteurs et leur objectif respectif pour 1990. Il ne faut

**Graphique 2**

## Amélioration de la consommation énergétique




Légende: – De l'année de référence à 1985
– De l'année de référence à 1987
– Objectif de 1990

Source: Rapports des groupes de travail

pas oublier que la consommation énergétique et les possibilités d'économies varient largement d'une industrie à l'autre; c'est pourquoi on ne peut pas les comparer directement les unes aux autres.

### Consommation et économies d'énergie

La quantité de combustibles et d'électricité utilisée par les participants en 1987, s'élève à 1 451 pétajoules équivalant à la teneur énergétique d'un train-bloc de vingt milles de long transportant du pétrole brut livré tous les jours. On peut aussi établir la comparaison, en termes d'électricité, à la production de dix-sept centrales nucléaires du type Bruce B d'Hydro-Ontario, fournissant 3 400 mégawatts chacune et fonctionnant à 80% de leur capacité.

Cette quantité fournie par les sources illustrées au tableau 1, représente environ 61% des 2 395 pétajoules d'énergie secondaire[1] consommée par l'ensemble des industries minières et manufacturières. L'énergie utilisée comme charge d'alimentation n'est pas incluse dans le sondage du PEEIC étant donné que les économies d'énergie ne devaient pas s'appliquer aux matières premières. Les éclats de bois et la lessive résiduelle utilisés comme combustibles de récupération (non achetés) par l'industrie des pâtes et papiers, ne sont pas compris non plus vu la difficulté de contrôler la variation de l'enthalpie et des quantités utilisées.

[1] L'énergie secondaire se définit comme étant la consommation finale une fois enlevées les déductions relatives aux pertes de transmission, à la consommation propre du producteur (par ex., le combustible servant à produire l'électricité) et à l'utilisation de l'énergie dans les secteurs autres qu'énergétiques (par ex., les matières premières et les charges d'alimentation).

**Tableau I**

**Consommation énergétique du PEEIC**

| Forme | Quantité | | Terajoules |
|---|---|---|---|
| Électricité | 88 412 472 | MWh | 318 285 |
| Gaz naturel | 12 882 | million $m^3$ | 480 869 |
| Mazout n° 2 | 274 713 | kilolitres | 10 885 |
| Mazout n° 6 | 3 194 695 | kilolitres | 119 359 |
| Propane | 308 922 | kilolitres | 8 400 |
| Diesel | 249 988 | kilolitres | 9 974 |
| Essence | 15 957 | kilolitres | 577 |
| Charbon/Coke | 6 403 467 | tonnes | 293 314 |
| Vapeur | n/a | | 19 948 |
| Autres | n/a | | 189 969 |
| Total | | | 1 451 580 |

Source: Rapports des groupes de travail

**Tableau II**

**Consommation, coûts et économies d'énergie**

| | Énergie utilisée (TJ) | Coût total estimatif (1 000$) | Économies totales (1 000$) | Économies annualisées (1 000$) |
|---|---|---|---|---|
| Produits chimiques [1] | 250 170 | 1 133 898 | 741 832 | 32 021 |
| Indus. électrique et électronique | 6 690 | 47 172 | 55 823 | 2 231 |
| Métaux ferreux | 272 320 | 928 934 | 76 428 | 5 464 |
| Aliments et boissons | 37 610 | 212 592 | 74 384 | 5 381 |
| Fab. en général | 16 910 | 117 250 | 48 243 | 5 987 |
| Minéraux industriels | 91 260 | 433 702 | 161 351 | 10 289 |
| Machines | 570 | 4 115 | 1 019 | 69 |
| Indus. minières et métallurgiques | 133 150 | 782 248 | 109 638 | 6 929 |
| Raffinage du pétrole [1] | 267 000 | 590 839 | 259 289 | 12 263 |
| Matières plastiques | 2 090 | 16 439 | 10 718 | 982 |
| Pâtes et papiers | 318 980 | 2 438 009 | 1 211 705 | 55 182 |
| Textile | 9 280 | 62 885 | 22 789 | 1 313 |
| Transport (secteur manuf.) | 40 150 | 254 815 | 73 138 | 6 474 |
| Produits du bois (Ouest) | 5 390 | 40 661 | 23 984 | 1 748 |
| Total [2] | 1 451 580 | 7 063 562 | 2 870 344 | 146 338 |

[1] Tous les facteurs de conversion de la consommation électrique des secteurs y compris les totaux des industries des produits chimiques et du raffinage du pétrole, sont basés sur la norme de 3 600 kJ/kWh.

[2] Les chiffres ayant été arrondis, les totaux peuvent ne pas correspondre.

Source: Rapports des groupes de travail.

Bien que l'industrie demeure le plus grand consommateur d'énergie, utilisant 37,2% des 6 213 pétajoules de la consommation domestique d'énergie secondaire, elle utilise moins de mazout que le secteur des transports, les secteurs résidentiel et agricole, les commerces et les institutions.

On évalue à 7,06 milliards $ les dépenses en combustibles et en électricité au cours de 1987 (tableau II). La baisse des coûts entraînée par l'amélioration de 2,6% du rendement énergétique représente environ 146 millions $.

Les économies d'énergie en 1987 comparées à l'année de base sont de 2,87 milliards $, soit une amélioration de 28,4%. On évalue maintenant les économies cumulatives du programme à 19 milliards $.

## Tendances de la consommation énergétique

Le PEEIC continue de surveiller les tendances de la consommation énergétique de ses participants afin de déterminer dans quels domaines on passe davantage à l'action et quels facteurs motivent les changements.

La disponibilité et les prix sont toujours les principaux facteurs influant sur la répartition de l'énergie. Par exemple, le revirement du secteur des minéraux industriels vers le charbon bon marché et la prolongation des gazoducs au Québec, ont aidé les entreprises de fabrication des machines et de textiles de cette province, à s'éloigner carrément du mazout dont les prix sont des plus imprévisibles. Parallèlement, le succès de la promotion que le Québec a fait de son électricité bon marché, a aussi pesé dans la décision des industries d'installer des chaudières à vapeur alimentées à l'électricité.

Le graphique 3 révèle que les changements survenus dans les sources d'énergie utilisées au long des années, se sont traduits principalement par une baisse d'utilisation du mazout. De plus, le tableau III démontre que tous les secteurs n'ont pas procédé aux substitutions au même rythme selon la nature de leur exploitation et l'accès aux énergies de rechange.

Le PEEIC a souligné que ses données en matière de consommation énergétique et d'utilisation finale, diffèrent légèrement de celles de Statistique Canada principalement à cause de la population participant au programme et de l'intégration des 'autres combustibles' dans les résultats du sondage du PEEIC.

Les autres différences proviennent du fait que les entreprises participant au PEEIC sont, en règle générale, les plus importantes des diverses industries. Le PEEIC fait donc état d'une plus grande consommation de combustibles de récupération, de charbon et de coke et d'une plus faible proportion d'électricité que la combinaison très étendue des entreprises composant la base de données de Statistique Canada.

Compte-tenu de ce qui précède, si l'on compare les entreprises du PEEIC avec l'ensemble de l'industrie, les coûts énergétiques de celles-ci seraient en moyenne plus bas et le délai de récupération des investissements visant les économies d'énergie serait plus long.

**Tableau III**

### Répartition de la consommation énergétique (pourcentage)

| | Gaz. naturel et propane | | | | | produits de pétrole liquéfié | | | | | Électricité [1] | | | | | Charbon/Coke | | | | | Autres combustibles [2] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 87 | 86 | 85 | 80 | 75 | 87 | 86 | 85 | 80 | 75 | 87 | 86 | 85 | 80 | 75 | 87 | 86 | 85 | 80 | 75 | 87 | 86 | 85 | 80 | 75 |
| Chimiques | 50,1 | 48,6 | 51,2 | 54,4 | 57,1 | 2,1 | 3,0 | 4,3 | 14,1 | 24,3 | 32,0 | 31,0 | 27,9 | 24,2 | 17,3 | 0,6 | 0,5 | 0,1 | 2,3 | – | 15,2 | 16,9 | 16,5 | 5,0 | 1,3 |
| Électrique | 56,0 | 57,6 | 63,6 | 57,3 | 48,0 | 2,2 | 3,6 | 1,4 | 9,6 | 24,4 | 41,1 | 37,5 | 33,5 | 31,5 | 27,8 | – | – | – | – | – | 0,7 | 1,3 | 1,5 | – | 0,2 |
| Métaux ferreux | 19,6 | 19,7 | 19,4 | 18,9 | 15,4 | 5,1 | 4,6 | 4,2 | 10,5 | 13,2 | 7,6 | 7,6 | 7,3 | 5,9 | 5,4 | 67,7 | 68,1 | 69,1 | 64,6 | 68,6 | – | – | – | – | 0,3 |
| Alim. et boissons | 69,2 | 69,5 | 69,7 | 64,8 | 48,5 | 9,9 | 10,8 | 11,7 | 20,6 | 38,5 | 20,8 | 19,4 | 18,6 | 14,6 | 12,8 | – | – | – | – | – | 0,1 | 0,3 | – | – | 0,2 |
| Fab. en général | 52,0 | 53,9 | 60,2 | 52,9 | n/a | 10,1 | 10,4 | 11,6 | 21,0 | n/a | 37,6 | 35,3 | 28,1 | 26,1 | n/a | – | – | – | – | – | 0,3 | 0,4 | 0,1 | – | n/a |
| Min. Indus. | 42,7 | 40,1 | 42,6 | 43,1 | 50,6 | 6,6 | 6,9 | 8,7 | 26,1 | 33,1 | 15,5 | 15,7 | 15,6 | 15,8 | 10,3 | 34,0 | 36,6 | 32,4 | 14,3 | 5,8 | 1,2 | 0,7 | 0,7 | 0,1 | 0,1 |
| Machines | 55,3 | 57,6 | 54,1 | 41,1 | 22,1 | 6,7 | 6,5 | 8,5 | 30,3 | 51,4 | 38,0 | 35,9 | 37,4 | 24,7 | 23,6 | – | – | – | – | – | – | – | – | 1,3 | – |
| Mines et métal | 19,0 | 23,5 | 25,2 | 18,6 | 12,4 | 15,9 | 24,3 | 23,5 | 36,5 | 48,0 | 34,2 | 40,2 | 41,2 | 39,5 | 35,1 | 8,4 | 11,9 | 9,9 | 4,5 | 4,4 | 22,5 | 0,2 | 0,2 | 0,5 | – |
| Pétrole | 18,7 | 19,3 | 24,3 | 12,9 | 12,5 | 4,1 | 9,8 | 6,7 | 23,7 | 22,9 | 13,3 | 5,5 | 4,6 | 3,6 | 3,5 | 19,8 | 20,7 | 19,6 | 15,1 | 16,7 | 44,1 | 44,7 | 44,7 | 44,7 | 44,4 |
| Plastique | 47,6 | 53,4 | 51,4 | 63,5 | 43,5 | 2,9 | 4,2 | 5,4 | 3,1 | 31,9 | 49,5 | 42,5 | 43,2 | 33,4 | 23,7 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| Pâtes et papiers | 27,0 | 26,1 | 26,1 | 25,5 | 18,3 | 23,1 | 24,0 | 25,8 | 41,3 | 52,7 | 47,9 | 47,5 | 44,9 | 29,1 | 24,9 | 1,5 | 1,9 | 2,9 | 3,0 | 3,6 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 1,0 | 0,7 |
| Textile | 55,4 | 55,1 | 55,0 | 27,2 | 29,1 | 8,1 | 8,1 | 15,8 | 49,1 | 49,9 | 36,6 | 36,6 | 29,1 | 22,0 | 20,1 | – | – | – | – | – | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 1,7 | 0,9 |
| Transport (Manuf.) | 57,0 | 56,2 | 55,2 | 49,5 | 42,1 | 2,5 | 3,5 | 3,7 | 16,2 | 31,0 | 32,8 | 30,7 | 30,1 | 23,6 | 23,0 | 7,7 | 9,5 | 11,0 | 11,1 | 3,1 | – | 0,2 | 0,6 | – | 0,4 |
| Bois (Ouest) | 47,4 | 44,0 | 52,0 | 45,3 | n/a | – | – | – | 11,1 | n/a | 52,6 | 56,0 | 48,0 | 43,6 | n/a | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| Total | 33,7 | 33,6 | 32,3 | 31,0 | 27,9 | 9,7 | 11,6 | 17,6 | 24,3 | 32,0 | 21,9 | 22,1 | 19,1 | 18,5 | 14,6 | 20,2 | 20,9 | 19,2 | 17,1 | 17,8 | 14,5 | 11,8 | 11,8 | 9,1 | 7,7 |

Notes:

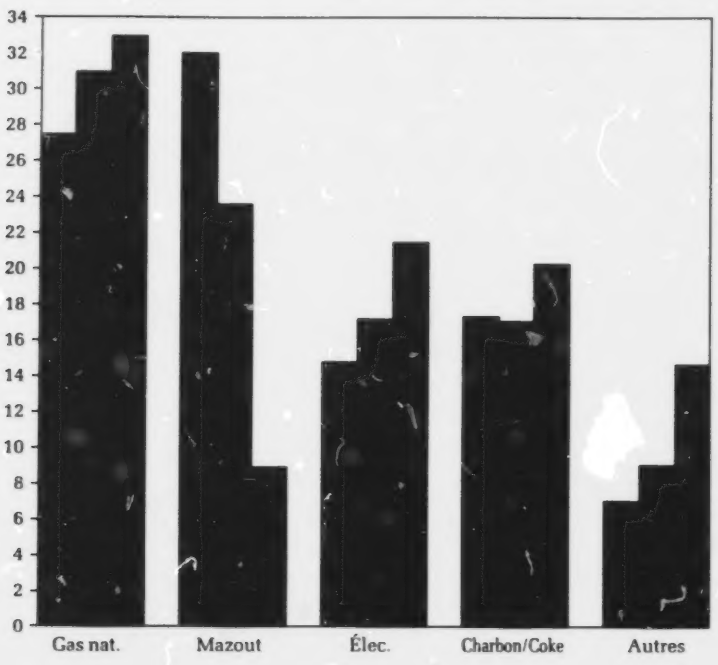
(1) La consommation électrique de tous les secteurs est convertie à la norme de 3 600 kJ/kWh.

(2) "Autres combustibles" comprend la vapeur achetée, les déchets d'usine, les sous-produits de fabrication et divers combustibles mais exclut les déchets de bois utilisés dans les secteurs des produits du bois et des pâtes et papiers.

Source: Rapports des groupes de travail.

**Graphique 3**

**Répartition de la consommation énergétique du PEEIC**




Légende: 1975
1980
1987

Source: Rapports des groupes de travail

## Gaz naturel

La tendance qui se dessine chez les participants du PEEIC vers une utilisation accrue du gaz naturel s'est stabilisée en 1987 et représente désormais 33,7% du marché.

Dans les cinq années précédant la mise en vigueur de la déréglementation des prix à la fin de 1985, les sondages du PEEIC indiquaient un glissement lent mais soutenu de 0,26% par année vers le gaz naturel. En termes quantitatifs, cela représentait environ 58 000 barils d'huile lourde par année.

En 1986, ce combustible a acquis 1,3% du marché; puis il a subi un nouveau recul en 1987 au moment où les prix de certains combustibles sont devenus plus compétitifs.

## Produits de pétrole raffiné

La consommation du mazout poursuit sa chute au taux constant de 2% par année. Depuis les débuts du contrôle du PEEIC, la proportion du mazout dans l'ensemble de la consommation, a dégringolé de 32% à 9,7%. Cela signifie que les participants au PEEIC consomment annuellement 52,9 millions de barils de moins qu'en 1975.

La légère augmentation de consommation du secteur des métaux ferreux est liée à l'utilisation accrue de déchets (une production nette réduite d'acier brut) entraînant une baisse du pourcentage de la consommation de coke.

Bien qu'on n'ait jamais fixé d'objectif de réduction de la consommation de mazout, ni à l'échelle nationale ni dans le cadre du PEEIC, la proportion actuelle de 9,7% du marché semble correspondre à peu de choses près à la limite inférieure pratique. La baisse des prix du gaz naturel, la prolongation des gazoducs (gaz naturel) au Québec et l'aide obtenue du gouvernement fédéral par le truchement du Programme canadien de remplacement du pétrole (ayant pris fin), ont pesé dans la décision de l'industrie de se retourner vers le gaz naturel, source d'énergie abondante.

Mais nombreuses sont les entreprises qui dépendent encore du mazout comme combustible d'appoint et lorsqu'il n'y a aucun autre combustible soit de remplacement soit plus économique. La possibilité de la co-combustion, par exemple, mazout et charbon, peut réduire légèrement la consommation de mazout dans les provinces de l'Est où le charbon indigène constitue une source d'approvisionnement bon marché.

## Électricité

La tendance généralisée à la consommation accrue d'électricité se poursuit dans toutes les industries. N'avait été la venue d'une immense installation de sables asphaltiques parmi les participants au sondage dans le secteur des mines, l'utilisation de l'électricité aurait connu une autre augmentation cette année au sein du PEEIC.

Les hausses précédentes de la consommation d'électricité étaient attribuées en partie au succès qu'a remporté le programme d'Hydro-Québec visant la conversion à l'électricité des chaudières à vapeur antérieurement alimentées au mazout. Le Québec offrait ces stimulants à cause de son immense capacité de production d'électricité et de sa pauvreté en combustibles fossiles indigènes. Les usines de pâtes et papiers sont celles qui ont le plus bénéficié de ce programme. La proportion consolidée d'électricité utilisée par cette industrie a passé de 24,9% en 1975 à 47,9% en 1987. Grâce à des incitatifs similaires, l'industrie du textile a augmenté la proportion d'électricité qu'elle consomme, de 20,1% à 36,7%.

On s'attend à ce que la consommation totale d'électricité augmente d'environ 2% à 3% par année étant donné la tendance accrue vers l'électrification des usines et des procédés industriels. Par exemple, une utilisation massive du procédé thermomécanique de fabrication de la pâte, des systèmes de séchage à hyperfréquences, du chauffage par induction, continuera d'offrir d'attrayants bénéfices tant technologiques que financiers.

## Charbon et coke

L'utilisation du charbon et du coke a été restreinte au cours des dernières années à cause des coûts de nettoyage de l'environnement et des frais de transport qu'elle engendre. Le charbon est principalement utilisé en Ontario pour produire l'électricité et dans les industries de fabrication d'acier et de ciment. La grande quantité de coke utilisée par le secteur du raffinage du pétrole est de fait un sous-produit qui constitue une source de combustible bon marché et facilement accessible pour cette industrie.

Le secteur de fabrication du ciment a pu augmenter sa consommation de façon bénéfique mais malgré tout celle-ci diminue à cause du prix concurrentiel du gaz naturel.

Une étude récente[2] portant sur les possibilités d'accroître l'utilisation du charbon à faible teneur en soufre provenant de l'Ouest canadien, révèle plusieurs grands avantages du point de vue économie et protection de l'environnement qui permettraient aux producteurs d'électricité (et à l'industrie) de réduire leurs coûts de fabrication.

## Autres combustibles

La catégorie 'autres combustibles' regroupe une combinaison variée de déchets, de sous-produits de transformation et de divers combustibles utilisés principalement par les industries de fabrication des produits chimiques et de raffinage du pétrole. L'industrie des pâtes et papiers utilise également comme combustible, une grande quantité d'éclats de bois et de lessive résiduelle. L'industrie des produits du bois aussi se sert largement de déchets de bois. Dans les deux cas, la consommation n'est pas incluse dans cette catégorie étant donné les difficultés à en évaluer l'enthalpie et les quantités consommées.

À l'occasion, l'utilisation de ces déchets change lorsque leur valeur de revente est supérieure à leur valeur de combustible. L'augmentation des ventes d'hydrogène sous forme de sous-produit, est un exemple récent de ce phénomène.

[2]Rapport d'un groupe d'étude conjoint fédéral-provincial, intitulé 'Western Canadian Low-Sulphur Coal', juin 1986

Bien que plusieurs de ces combustibles soient traités comme des sources d'énergie 'gratuites', l'industrie n'en a pas encore tiré pleinement avantage. Des problèmes technologiques reliés à la manutention des matériaux et à la combustion de même que le caractère imprévisible des approvisionnements, ont restreint les investissements dans de nombreuses possibilités d'économies d'énergie de ce type.

## Facteurs influant sur la performance

Le rendement énergétique est touché par plusieurs facteurs distincts que l'on peut classifier en fonction de leur impact sur la performance énergétique. Voici une énumération des facteurs les plus couramment cités dans les rapports des groupes de travail du PEEIC.

**Graphique 4**

**Facteurs influant sur les économies d'énergie**

| | Primordiaux | Secondaires |
|---|---|---|
| Directs | Projets d'économies d'énergie<br>Modernisation<br>Gestion interne<br>Entretien | Changements dans les procédés<br>Nouvelles technologies<br>Changements dans les produits<br>Stratégies des entreprises<br>Modes d'exploitation |
| Indirects | Utilisation de la capacité<br>Conditions météorologiques<br>Investissements | Prix de l'énergie<br>Politiques et programmes gouvernementaux<br>Règlements fiscaux<br>Recherche et développement<br>Informations<br>Concurrence |

Tous les facteurs relevés ont été regroupés suivant l'impact direct ou indirect, primordial ou secondaire, qu'ils avaient sur les résultats obtenus, compte tenu ensuite des effets du temps, de l'ampleur du contrôle de gestion sur chaque facteur, des complexités technologiques inhérentes, des risques financiers connexes et, de l'influence de divers incitatifs et des forces du marché.

La conjoncture qui en résulte se prête à plusieurs observations pertinentes. Par exemple, les facteurs dits primordiaux constituent le fondement des programmes d'économies d'énergie et représentent les projets les plus faciles à réaliser. Lorsqu'on entend: 'les économies les plus simples ont été effectuées', on en déduit normalement que les facteurs secondaires sont en train de s'établir en priorités.

Les facteurs directs sont ceux qui ont l'impact le plus immédiat et le plus durable alors que les facteurs indirects ont souvent une influence incertaine et variable. Les facteurs secondaires représentent des projets plus exigeants du point de vue technologique et financier. Pour choisir le projet le plus pertinent, dans ces cas-là, les gestionnaires doivent être plus attentifs et mieux informés que dans le cas des facteurs directs.

De toute évidence, les facteurs de motivation se retrouvent dans le 'coin inférieur droit' (secondaires-indirects). Ce sont les forces motrices qui sont à l'origine de presque tous les projets entrepris. Par exemple, la recherche et le développement peuvent mener à la découverte de nouvelles technologies ou à des modifications des procédés entraînant à leur tour des modernisations qui réduisent la consommation et les coûts énergétiques.

Au début de la mise en place du PEEIC au milieu des années soixante-dix, les motivations étaient fortes - montée vertigineuse des prix de l'énergie, programmes gouvernementaux de soutien, règlements fiscaux favorables (classe 34) et autres - et ont donné lieu à des gains de rendement de 2,5% par année dans l'industrie.

En 1987, par ailleurs, les motivations et les modes d'encouragement étant faibles, les forces du marché (concurrence) étaient le principal stimulant à l'amélioration du rendement énergétique. Mais les forces du marché ont un effet à long terme et ne justifieraient pas à elles seules la performance relativement forte (2,6%) enregistrée en 1987. On en tire donc la conclusion que l'amélioration de la performance de 1987 est principalement attribuable à des causes primordiales indirectes, par exemple, les effets de l'utilisation de la capacité.

La façon dont l'industrie perçoit les possibilités d'économies d'énergie, compte tenu particulièrement des bas prix actuels du pétrole, est un autre important facteur de motivation qui peut influer sur la performance énergétique.

On a procédé à de nombreuses études en vue d'analyser les facteurs influant sur le rendement énergétique. Par exemple, l'American Gas Association[3] a récemment découvert que 75% des gains de rendement énergétique de l'industrie américaine, étaient attribuables aux facteurs primordiaux et les autres 25%, aux facteurs secondaires. (Dans cette étude, un grand nombre de changements dans les procédés de fabrication et de nouvelles technologies, ont été classés parmi les facteurs primordiaux).

[3]American Gas Association, 'Energy Analysis', Arlington, Virginie, le 22 janvier 1988

Bien que les résultats du sondage annuel du PEEIC illustrent les effets combinés de tous les facteurs, certains groupes de travail, par exemple celui des produits chimiques, ont tenté d'identifier les diverses raisons motivant l'amélioration du rendement de leur industrie. Ces résultats ne sont pas vraiment concluants toutefois étant donné le nombre restreint de participants et le large éventail des technologies et des modes d'exploitation utilisés.

Les programmes d'analyse énergétique provinciaux nous procurent d'autres sources d'informations sur les éléments particuliers favorisant le rendement énergétique. En Ontario, par exemple, plus de 33% des recommandations visent l'amélioration des procédés. Il n'y a rien d'étonnant à cela compte tenu de l'utilisation finale de l'énergie dans l'industrie canadienne (graphique 5). Toutefois, les gestionnaires de l'industrie hésitent encore beaucoup à modifier leurs procédés de fabrication mais semblent davantage prêts à améliorer leurs systèmes d'alimentation. Dans ce domaine, les analystes des programmes énergétiques de l'Ontario, ont élaboré des recommandations dont 31,6% visent l'utilisation du pétrole léger; 16,4%, l'utilisation du gaz naturel; 7,5%, la modification des systèmes électriques; et, 7,4%, l'utilisation du mazout lourd. L'amélioration des systèmes de combustion continue par conséquent à détenir la priorité.

Une autre étude récente[4] réalisée par EMR, examinant les effets des bas prix du mazout sur les programmes d'économies d'énergie, a révélé que la grande majorité des projets basés sur des technologies actuelles de perfectionnement assurent encore des délais de récupération acceptables, c'est-à-dire inférieurs à trois ans.

Parmi les 1 120 projets courants de modernisation visant les économies d'énergie, aux prix actuels de l'énergie, ceux qui impliquaient une baisse de la consommation de mazout lourd se sont avérés rentables dans 90% des cas. Plusieurs de ces projets coûtaient moins de 5 000 $.

Les projets d'amélioration impliquant le gaz naturel se justifiaient dans 89% des cas.

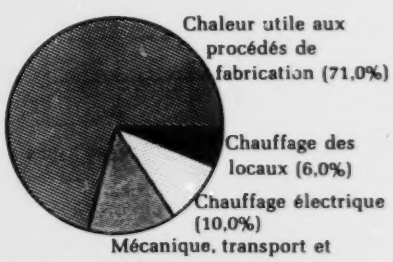
Les projets comprenant une meilleure utilisation du mazout léger respectaient dans 80% des cas, le délai de récupération prévu de trois ans.

Les projets courants de modernisation touchant l'électricité sont tout à fait rentables dans trois cas sur quatre. Cela laisse croire que même si les prix de l'électricité sont supérieurs aux autres, c'est la grande complexité des projets et le coût élevé des investissements qui rendent plus difficiles les améliorations dans ce domaine. C'est pourquoi Hydro-Ontario devra découvrir d'excellents incitatifs, comme des campagnes de promotion dynamiques, des services d'analyse énergétique, des subventions, un service R-D, la diffusion d'informations et d'autres méthodes afin de diminuer la demande d'électricité.

L'importance qu'accorde l'industrie aux économies d'énergie est aussi subtilement touchée par l'appui manifeste que donne le gouvernement au développement de nouveaux approvisionnements. En comparaison avec les développements extrêmement coûteux comme le projet d'Hibernia et des ressources frontalières à plus de 22 $ le baril, et aux coûts de construction et d'exploitation à vie de nouvelles centrales nucléaires et centrales à combustible fossile de quelque 21 $ le baril équivalent, les 'nouvelles ressources' désormais disponibles grâce aux économies d'énergie, demeurent la solution de rechange la plus économique. La mise en place des projets d'économies d'énergie coûte souvent moins de 8 $ le baril équivalent.

**Graphique 5**

**Secteur industriel**
**Utilisation finale de l'énergie**




Source: Énergie, Mines et Ressources

[4]'The Economics of Energy Conservation at Low World Oil Prices', Direction de la coordination de la politique énergétique, Direction des économies d'énergie, EMR, juin 1987.

## Volume de production et utilisation de la capacité

Les niveaux élevés de production et d'utilisation de la capacité furent les seuls facteurs primordiaux qui ont favorisé la performance en 1987. Parallèlement, bien que plusieurs facteurs secondaires soient faibles, ceux qui ont contribué à améliorer le rendement énergétique étaient liés aux programmes visant l'expansion et la productivité en général.

Les niveaux d'utilisation de la capacité, illustrés au graphique 6, ont des effets variés sur le rendement énergétique parce que la plus grande partie des équipements et des usines sont conçus pour assurer leur meilleur rendement lorsqu'ils fonctionnent aux trois-quarts de leur capacité. Ce phénomène s'est manifesté particulièrement en 1982 alors que les volumes de production ont dramatiquement baissé (graphique 7) entraînant avec eux un effondrement du rendement énergétique.

En 1987, nombre d'entreprises ont fonctionné à 100% de leur capacité de production projetée. Dans de telles situations, on accorde davantage d'importance à respecter l'échéancier de production qu'à exploiter l'usine de la façon la plus efficace possible. Plusieurs entreprises ont tout fait pour éliminer les entraves à la production afin d'élever davantage leurs niveaux de capacité. On a même remis en marche certaines usines abandonnées pour satisfaire à la demande.

Étant donné que les entreprises et les industries procèdent normalement à des expansions au moment où l'utilisation de la capacité dépasse les 90%, tout laisse croire que de nombreux secteurs sont en pleine phase d'expansion. Le nouvel équipement installé est plus efficace; il contribuera donc à augmenter les futurs gains de rendement énergétique.

L'analyse de l'infuence de l'utilisation de la capacité sur chacune des usines se complique une fois étendue à toute l'industrie. Une des raisons tient au fait que l'évaluation de la capacité industrielle est effectuée par divers organismes utilisant des bases différentes de comparaison.

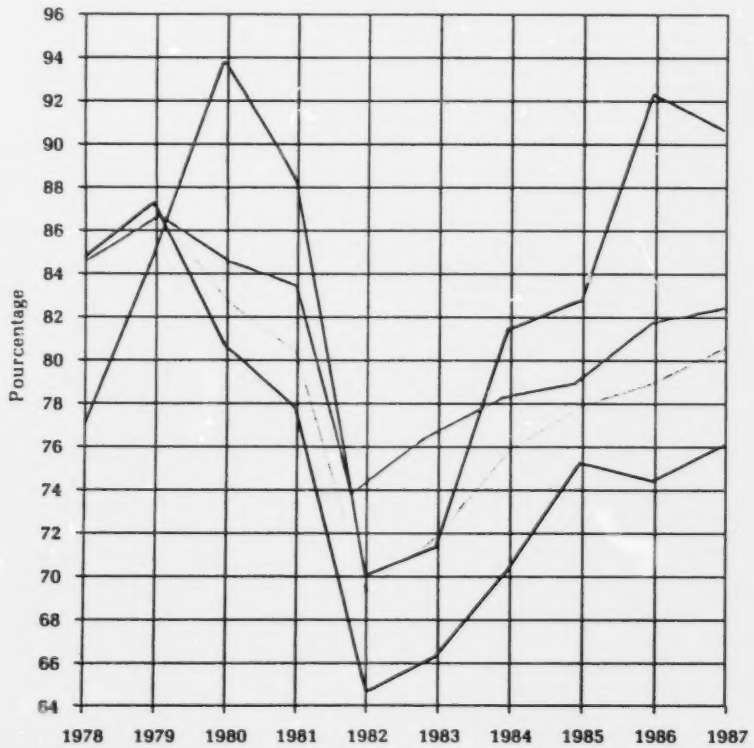
Selon Statistique Canada, l'utilisation de la capacité de production de l'industrie manufacturière a augmenté de 1,2% au cours de 1987, atteignant le niveau de 80,3% (tableau IV). Toutefois, l'industrie minière a connu une baisse de 1,5%, réduisant son taux de capacité à 90,7% à la suite d'importants investissements dans de nouvelles installations et dans l'achat d'équipement.

L'impact annuel de l'utilisation de la capacité sur le rendement énergétique est quelquefois plus évident lorsqu'on examine les tendances de chaque secteur séparément. Par exemple, le rendement énergétique du secteur des produits électriques a augmenté de 16 points au cours de l'année alors que l'utilisation de la capacité s'est accrue de 7,6 points. Par contre, toujours cette année, le rendement du secteur des transports a chuté de 5,4 points au moment où l'utilisation de la capacité baissait de 10 points.

De plus, les industries des biens non durables, par exemple, l'industrie des aliments et boissons et l'industrie du raffinage du pétrole et autres, ont toujours fait preuve de stabilité autant dans leur capacité de production que dans leur rendement, étant peu sensibles aux marchés cycliques et, par conséquent, plus aptes à fonctionner à pleine capacité. Par contre, les industries de biens durables, par exemple, l'industrie électrique et électronique et l'industrie des produits du bois, subissent davantage d'oscillations fugaces au niveau de l'utilisation de leur capacité de production et, par conséquent, de plus importantes variations dans leur rendement énergétique.

**Graphique 6**

**Utilisation de la capacité industrielle**




Source: CANSIM – Cat. Statistique Canada 31-003

## Prix de l'énergie

Le facteur qui influe sans doute le plus sur la performance est la hausse des prix de l'énergie. Le tableau V illustre des coûts unitaires représentatifs de chaque secteur.

Le prix global de l'énergie, indiqué au bas du tableau VI, a repris son ascension en 1987 après une brève chute en 1986. L'électricité demeure la source d'énergie la plus chère.

**Tableau V**

## Coûts d'énergie unitaires moyens par secteur

| Secteur | $/GJ |
|---|---|
| Chimiques | 4,53 |
| Électrique | 7,05 |
| Métaux ferreux | 3,41 |
| Alim. et boissons | 5,65 |
| Fab. en général | 6,93 |
| Min. Indus. | 4,75 |
| Machines | 7,27 |
| Mines et métal | 7,49 |
| Pétrole | 2,21 |
| Plastique | 7,84 |
| Pâtes et papiers | 7,64 |
| Textile | 6,77 |
| Transport (Manuf.) | 6,35 |
| Bois (Ouest) | 7,55 |
| Moyenne du PEEIC | 4,87 |

Source: Rapport des groupes de travail.

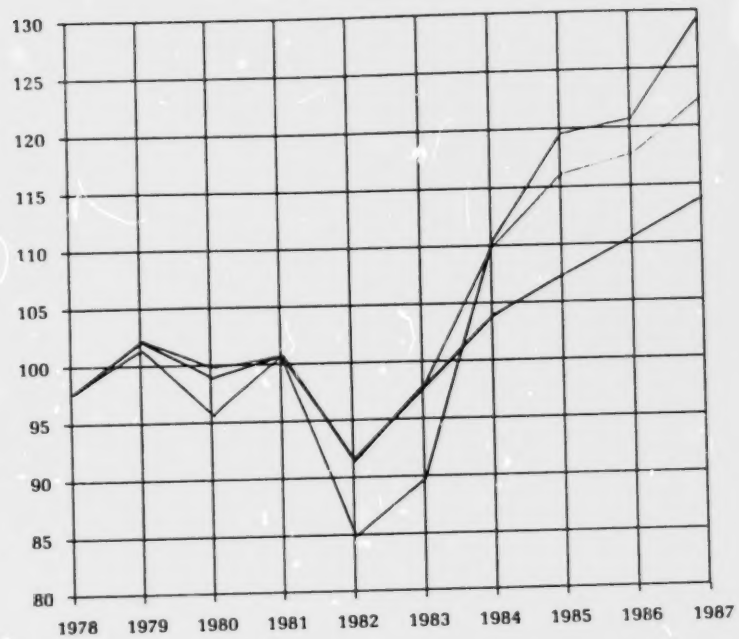
Les coûts unitaires varient selon les provinces à cause des modes de production, des combustibles utilisés, des taxes provinciales et des coûts de transmission de l'énergie. Ces facteurs influent non seulement sur les coûts moyens comme illustré, mais aussi sur la différence de prix tant au niveau de la demande que des composantes énergétiques.

Par exemple, les industries utilisant des procédés très énergivores (facteurs d'utilisation et de puissance élevés) auraient dans chaque province, un rapport puissance appelée-coûts énergétiques approximatif de: 1/4,4 au Québec; 1/3,8 en Nouvelle-Écosse; 1/2,75 en Colombie-Britannique; 1/2,2 au Nouveau-Brunswick; 1/1,9 au Manitoba et en Saskatchewan; 1/1,6 en Ontario; 1/1,4 à Terre-Neuve; et, 1/0,9 en Alberta.

Les prix énergétiques ont repris leur ascension en 1987 après avoir accusé une légère baisse à la suite de la déréglementation des prix du gaz naturel. Cela signifie que le rapport entre les coûts énergétiques et les frais de fabrication est également à la hausse et que les entreprises se remettent encore plus sérieusement au travail pour compenser l'accroissement des coûts en augmentant leur rendement à l'exploitation.

**Graphique 7**

## Indice de production industrielle




Source: CANSIM – Cat. Statistique Canada 61-005

**Tableau IV**

## Utilisation de la capacité

| Secteur | 1985 | 1986 | 1987 |
|---|---|---|---|
| Produits chimiques | 70,9 | 70,4 | 71,9 |
| Indus. électrique et électronique | 84,8 | 85,2 | 92,8 |
| Métaux ferreux | 72,1 | 69,9 | 74,2 |
| Aliments | 81,1 | 80,6 | 78,4 |
| Boissons | 61,1 | 62,2 | 61,2 |
| Fab. en général | 84,9 | 78,9 | 74,0 |
| Minéraux industriels | 68,6 | 73,7 | 80,3 |
| Machines | 60,3 | 59,5 | 59,0 |
| Indus. minières et métallurgiques | 82,7 | 92,2 | 90,7 |
| Raffinage du pétrole | 74,0 | 75,3 | 78,3 |
| Matières plastiques | 92,7 | 93,0 | 94,9 |
| Pâtes et papiers | 85,4 | 89,4 | 91,7 |
| Textile | 87,1 | 89,8 | 96,2 |
| Transport (secteur manuf.) | 78,6 | 72,6 | 62,6 |
| Produits du bois (Ouest) | 85,6 | 82,7 | 90,9 |
| Industries des biens durables | 75,5 | 74,6 | 76,1 |
| Industries des biens non durables | 80,8 | 84,0 | 84,8 |
| Total des industries de fabrication | 78,0 | 79,1 | 80,3 |

Source: CANSIM – Cat. Statistique Canada 31-003

**Tableau VI**

## Moyenne des prix de l'énergie industrielle
**$/GJ (cours actuel)**

| | | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T.-N. | Électricité [1] | 6,50 | 7,80 | 8,19 | 9,11 | 10,94 | 11,58 | 12,05 | 15,58 | 15,72 | 14,05 |
| | Mazout [2] | 3,41 | 3,84 | 4,69 | 6,74 | 8,13 | 9,00 | 9,59 | 10,41 | 8,97 | 8,33 |
| I.-P.-E. | Électricité | 11,98 | 13,97 | 15,80 | 21,78 | 26,30 | 26,19 | 28,39 | 29,89 | 21,05 | 15,89 |
| | Mazout | 3,41 | 3,84 | 4,64 | 6,56 | 7,95 | 8,64 | 9,23 | 9,92 | 8,49 | 8,28 |
| N.-É. | Électricité | 7,78 | 8,89 | 9,33 | 9,33 | 9,33 | 11,56 | 12,03 | 12,03 | 13,00 | 13,31 |
| | Mazout | 3,23 | 3,62 | 4,38 | 6,28 | 7,74 | 8,59 | 9,05 | 9,82 | 8,08 | 7,31 |
| N.-B. | Électricité | 6,19 | 7,61 | 8,64 | 9,42 | 9,72 | 10,33 | 10,58 | 11,64 | 11,78 | 11,78 |
| | Mazout | 3,26 | 3,67 | 4,36 | 6,31 | 7,74 | 8,59 | 9,21 | 9,95 | 8,79 | 8,46 |
| Qc | Électricité | 4,31 | 5,19 | 6,28 | 7,06 | 7,86 | 8,44 | 8,25 | 7,89 | 8,56 | 8,67 |
| | Gaz naturel | 2,15 | 2,28 | 2,63 | 3,32 | 4,33 | 4,63 | 4,96 | 4,63 | 4,65 | 4,58 |
| | Mazout | 3,23 | 3,69 | 4,44 | 6,36 | 7,79 | 8,59 | 9,21 | 9,77 | 7,36 | 6,82 |
| Ont. | Électricité | 5,78 | 6,33 | 6,81 | 7,50 | 8,33 | 8,92 | 9,78 | 10,69 | 11,47 | 11,75 |
| | Gaz naturel | 1,94 | 2,10 | 2,41 | 3,07 | 3,80 | 4,25 | 4,25 | 4,22 | 4,10 | 3,75 |
| | Mazout | 3,23 | 3,59 | 4,31 | 6,23 | 7,62 | 8,41 | 8,97 | 9,82 | 8,21 | 7,92 |
| Man. | Électricité | 4,69 | 5,53 | 5,58 | 5,58 | 5,67 | 6,06 | 6,56 | 6,92 | 7,00 | 7,69 |
| | Gaz naturel | 1,72 | 1,85 | 2,21 | 2,76 | 3,41 | 3,59 | 3,61 | 3,56 | 3,44 | 3,19 |
| | Mazout | 3,10 | 3,49 | 4,28 | 6,23 | 7,54 | 8,56 | 9,10 | 9,87 | 8,92 | 7,97 |
| Sask. | Électricité | 6,19 | 6,86 | 7,64 | 8,36 | 9,58 | 10,39 | 11,92 | 12,53 | 13,33 | 14,31 |
| | Gaz naturel | 1,34 | 1,56 | 1,67 | 2,24 | 2,84 | 3,06 | 3,11 | 3,09 | 3,09 | 2,67 |
| | Mazout | 3,13 | 3,49 | 4,26 | 6,21 | 7,59 | 8,33 | 8,90 | 9,64 | 7,72 | 7,44 |
| Alb. | Électricité | 3,97 | 4,86 | 5,28 | 6,14 | 6,83 | 7,92 | 9,00 | 8,89 | 8,81 | 8,81 |
| | Gaz naturel | 0,97 | 0,97 | 1,33 | 1,88 | 1,92 | 2,12 | 2,03 | 2,09 | 2,08 | 2,10 |
| | Mazout | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| C.-B. | Électricité | 3,42 | 3,75 | 4,50 | 5,56 | 6,86 | 7,61 | 8,31 | 8,61 | 8,75 | 8,75 |
| | Gaz naturel | 1,26 | 1,48 | 1,60 | 2,35 | 3,22 | 3,25 | 3,42 | 3,45 | 3,24 | 2,28 |
| | Mazout | 3,28 | 3,67 | 4,36 | 6,28 | 7,64 | 8,44 | 8,92 | 9,69 | 8,10 | 7,51 |
| CAN. | Électricité | 4,83 | 5,58 | 6,36 | 7,17 | 8,14 | 8,83 | 9,31 | 9,69 | 10,17 | 10,28 |
| | Gaz naturel | 1,53 | 1,64 | 1,95 | 2,58 | 3,06 | 3,37 | 3,38 | 3,37 | 3,28 | 3,05 |
| | Mazout | 3,21 | 3,62 | 4,38 | 6,31 | 7,72 | 8,54 | 9,10 | 9,82 | 7,92 | 7,46 |
| Prix global | | 2,70 | 2,96 | 3,44 | 4,47 | 5,36 | 5,77 | 6,09 | 6,43 | 5,97 | 6,13 |

[1] Consommation mensuelle de 3 100 MWh (taxes incluses)
[2] Mazout distillé

Source: Manuel de statistiques sur l'énergie, Énergie, Mines et Ressources

### Profits et investissements

Le rapport étroit entre les profits de l'industrie après impôt et le rendement du PEEIC est illustré au graphique 8. Si l'on se fie aux tendances chronologiques, la performance s'annonce bonne.

Malgré le niveau élevé des profits enregistré au cours des trois dernières années, les budgets d'exploitation demeurent serrés mais les budgets des investissements ont grossi grâce à la hausse des profits réalisés au cours des deux dernières années. Les délais de récupération des investissements doivent être très courts c'est-à-dire inférieurs à trois ans. L'évolution des investissements de capital au cours des cinq dernières années est illustrée au graphique 9. Le délai moyen d'amortissement fiscal est de 1,9 an, selon le rapport d'un important programme provincial d'analyse énergétique.

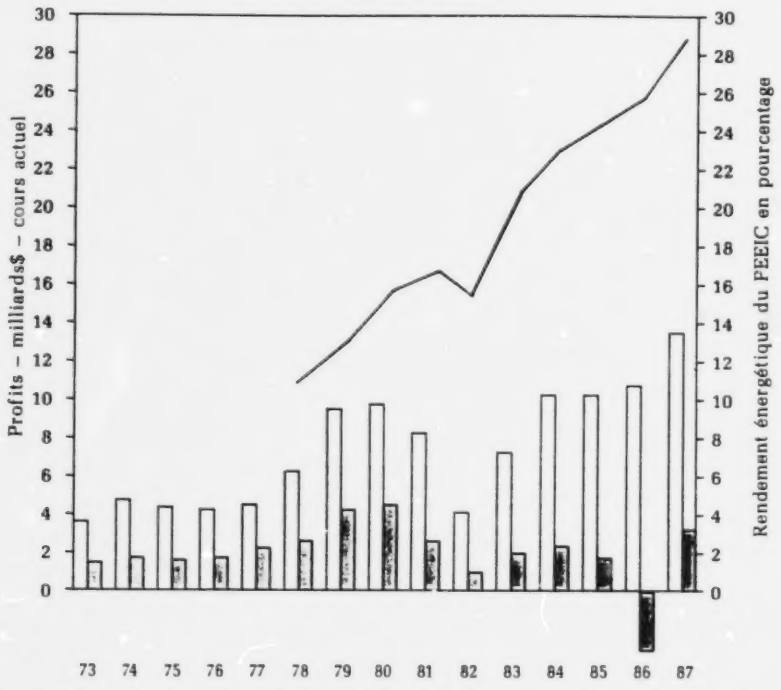
Lorsqu'on a procédé à des modernisations sans lien avec les économies d'énergie, on les a habituellement effectuées dans des installations où la conversion énergétique était très poussée et raffinée (brûleurs, échangeurs de chaleur, etc.).

L'industrie n'a pas encore épuisé les moyens bon marché d'économiser l'énergie. Les programmes provinciaux d'analyse énergétique permettent de découvrir des possibilités d'économies d'énergie correspondant à 22% de la consommation totale et assurant un délai de récupération inférieur à trois ans.

**Graphique 8**

**Profits des secteurs manufacturier et minier (après empôt)**

**Et rendement du PEEIC**

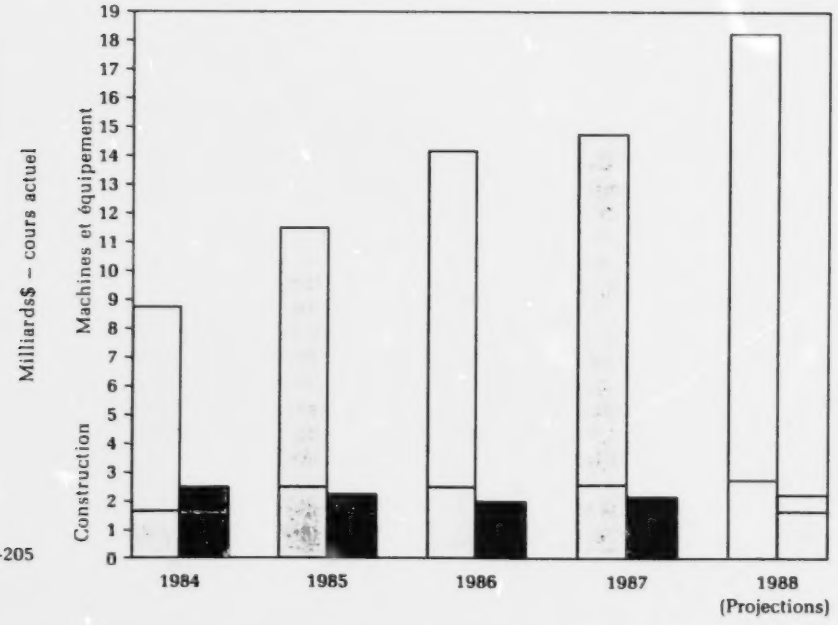



Légende: Secteur manufacturier
Secteur minier
Rendement du PEEIC

Source: Cat. Statistique Canada 13-001, Rapports du PEEIC

**Graphique 9**

**Dépenses en capital**




Légende: Secteur manufacturier
Secteur minier

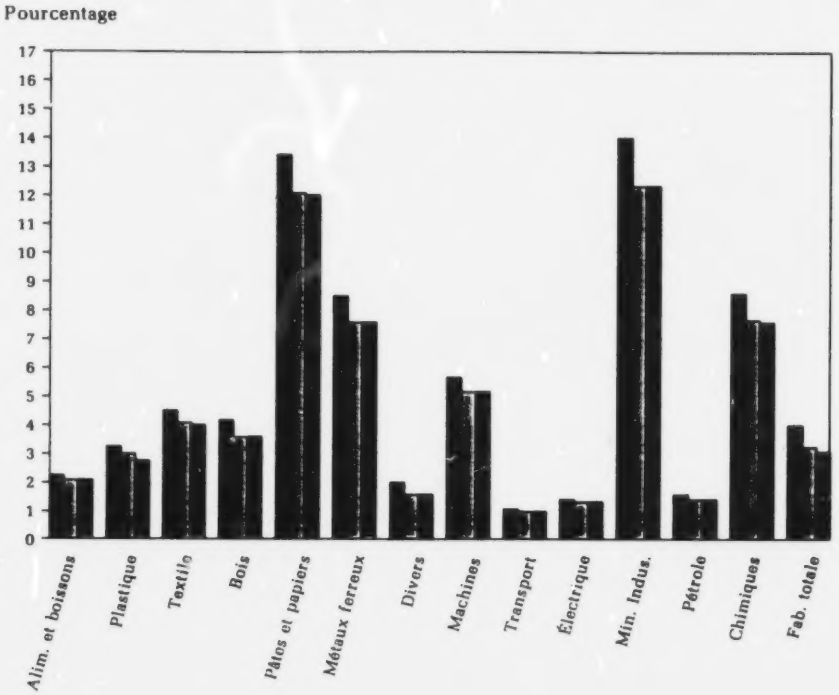
Source: CANSIM – Cat. Statistique Canada 61-205

## Ratio coûts d'énergie-coûts de fabrication

Le rapport entre les coûts d'énergie et les coûts de fabrication est un important indice du bon ou mauvais fonctionnement des programmes de gestion énergétique des entreprises. Bien que ce ratio varie selon les entreprises en fonction des prix et de la combinaison des sources d'énergie des régions, les tendances généralisées de l'industrie, illustrées au graphique 10, indiquent que ce ratio s'est amélioré au cours des trois dernières années grâce à la baisse des prix du gaz naturel et du pétrole.

**Graphique 10**

**Coûts énergetiques VS Coûts de fabrication**




Source: CANSIM – Statistique Canada

## Population du sondage

Six cent trente-quatre entreprises, comprenant quelque mille usines, ont présenté leur rapport de rendement énergétique cette année. Elles consomment 61% de l'énergie industrielle secondaire utilisée au Canada. Ce taux de participation se compare à celui de 653 obtenu en 1986; de 678 en 1985; de 693 en 1984; de 704 en 1983; de 663 en 1982; et, de 683 au cours de l'année précédant la récession, soit 1981.

Le taux normal de rotation des participants est évalué à 5%. Ce faible pourcentage révèle à quel point les industries sont engagées dans le PEEIC. Le taux de rotation constant diminue quelque peu les gains de rendement réels étant donné que les nouveaux participants n'ont ni un passé ni un niveau d'économies d'énergie comparables à ceux des entreprises qui remettent régulièrement leur rapport depuis plusieurs années. Il y a aussi une tendance qui se dessine: l'arrivée de plus petites entreprises dont la consommation énergétique se compose différemment de celle des plus grandes sociétés et dont le potentiel d'économies d'énergie est aussi moins grand.

Les principales raisons de ne pas participer au sondage sont toujours les mêmes: une grande hésitation à divulguer des renseignements touchant l'exploitation, la difficulté de déterminer des unités constantes de production à des fins de comparaison valable et, le contrôle assidu d'activités discrétionnaires.

Il y a aussi les sociétés internationales qui gèrent leur contrôle de rendement à partir du siège social et décident tout simplement de ne pas participer au sondage du PEEIC.

Quelques multinationales ont cessé leurs opérations de fabrication au Canada et ont transformé leurs installations en entrepôts. D'autres ont été touchées par les stratégies de 'production dirigée' qui les obligent à fabriquer des produits précis dont les données historiques de rendement ne sont pas encore disponibles.

Un certain nombre de participants trouvent utiles les informations mises à jour du PEEIC et s'en servent pour évaluer la concurrence et pour élaborer leurs programmes d'attribution de bonis ainsi que les types de stimulants à offrir à leur personnel. Dans ces cas, les participants répondent avec empressement au questionnaire du sondage sachant qu'ils recevront en retour des données consolidées pertinentes et opportunes.

## Conditions météorologiques

Les changements dans les conditions météorologiques ont également eu un effet marqué sur l'utilisation de l'énergie au cours de 1987 et ce, particulièrement auprès des petites entreprises les moins énergivores. Ainsi, parmi les divers secteurs du PEEIC, l'industrie électrique et électronique qui est la moins énergivore de toutes avec de grosses charges de chauffage-ventilation-climatisation, percevra beaucoup plus rapidement les variations dans sa consommation énergétique que les grands consommateurs comme les usines de pâtes et papiers.

Comme l'illustre le tableau 7, l'utilisation d'énergie aux fins de chauffage, a baissé encore une fois dans toutes les régions du pays et plus particulièrement dans l'Ouest canadien. La normale est déterminée par les températures moyennes consignées entre 1951 et 1980. On a indiqué au tableau les données de 1985 pour faciliter la comparaison avec la nouvelle année de référence du PEEIC.

On a rapporté un nombre normal de grosses tempêtes hivernales et de pannes d'électricité dans les provinces de l'Atlantique, qui ont causé beaucoup d'ennuis à l'industrie. Les régions centrales du pays ont connu l'hiver le plus doux depuis 1958. Dans la seule province de l'Ontario, la consommation de mazout léger a baissé de 27% entraînant une baisse de 10% de la consommation totale du groupe des produits distillés. Les provinces de l'Ouest ont aussi enregistré des températures hivernales plus douces que la normale. Les températures plus élevés de l'été ont augmenté l'utilisaton d'énergie à des fins de climatisation dans plusieurs municipalités et ont contribué à établir le record de puissances appelées d'électricité.

Ainsi les températures adoucies ont réduit la demande énergétique aux fins de chauffage, d'une valeur équivalant à 2,8% du gain de rendement énergétique des participants au PEEIC, depuis 1973.

**Tableau VII**

**Total des degrés de chauffage-jour**

**(°C sous 18°C)**

| Ville | Prov. | 1987 | 1985 | Normale | 87 vs 85 % |
|---|---|---|---|---|---|
| Vancouver | C.-B. | 1084 | 1487 | 1234 | – 27 |
| Calgary | Alb. | 1840 | 2491 | 2181 | – 26 |
| Edmonton | Alb. | 1849 | 2502 | 2288 | – 26 |
| Regina | Sask. | 2021 | 2745 | 2325 | – 26 |
| Winnipeg | Man. | 1986 | 2683 | 2247 | – 26 |
| London | Ont. | 1426 | 1495 | 1499 | – 5 |
| Ottawa | Ont. | 1718 | 1767 | 1746 | – 3 |
| Sudbury | Ont. | 1945 | 2131 | 2057 | – 9 |
| Toronto | Ont. | 1442 | 1506 | 1486 | – 4 |
| Montréal | Qc | 1652 | 1695 | 1637 | – 3 |
| Québec | Qc | 1961 | 1953 | 1910 | 0 |
| Sherbrooke | Qc | 1955 | 1969 | 2014 | – 1 |
| Fredericton | N.-B. | 1842 | 1915 | 1763 | – 4 |
| Halifax | N.-É. | 1508 | 1537 | 1407 | – 2 |
| Charlottetown | I.-P.-É. | 1671 | 1743 | 1597 | – 4 |
| St. John's | T.-N. | 1802 | 1943 | 1744 | – 7 |

Source: Environnement Canada

## Participation du gouvernement fédéral

Bien que le PEEIC soit avant tout un projet du secteur privé, le gouvernement y a participé activement. La Division de la gestion de l'énergie dans les entreprises et dans le secteur gouvernemental d'Énergie, Mines et Ressources (EMR) gère la participation du gouvernement au sein du PEEIC.

L'appui qu'offre le gouvernement est principalement axé sur les activités et les programmes conçus pour aider tous les secteurs industriels à découvrir des solutions à leurs problèmes d'ordre énergétique et à réaliser leurs objectifs de rendement énergétique.

Selon les besoins, le gouvernement assure une assistance financière et technique au conseil du PEEIC, aux groupes de travail des secteurs, aux entreprises et aux associations sectorielles, dans les domaines de l'administration, de la recherche et du développement et d'études économiques et techniques spéciales.

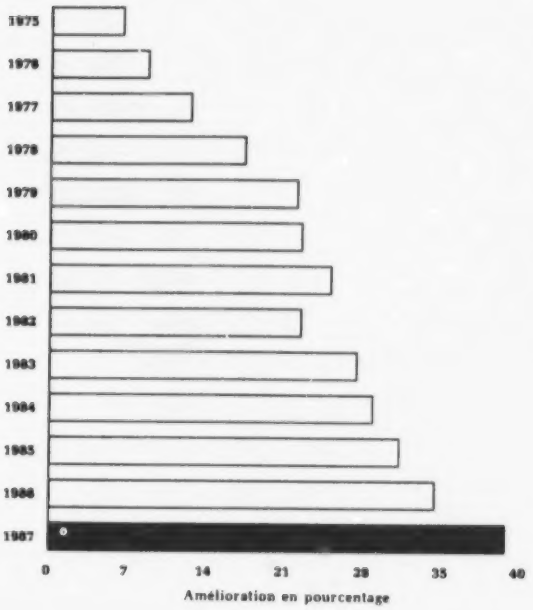
Les représentants de la Division aident à administrer les groupes de travail, assistent aux assemblées du conseil et des groupes de travail et participent à l'élaboration de séminaires, d'ateliers et de conférences sur la pratique de la gestion énergétique.

La collaboration étroite entre le gouvernement et l'organisation du PEEIC a largement bénéficié aux deux parties. Le gouvernement a d'ailleurs indiqué qu'il désire utiliser le succès de cette association unique avec le PEEIC pour bâtir d'autres projets. Par exemple, la direction d'EMR a proposé le 'Programme de rentabilité énergétique' au conseil du PEEIC à l'assemblée du mois d'octobre. Ce programme vise à offrir un appui accru aux secteurs industriels et commerciaux particulièrement dans le domaine de la recherche et du développement, de la diffusion d'informations et du transfert de la technologie.

# Industrie des produits chimiques

## Groupe de travail sur les économies d'énergie

**Dr David Shearing**
*Président*




### Généralités

Les données concernant la consommation énergétique et les tendances que l'on retrouve dans ce rapport, sont tirées d'un sondage mené auprès de 46 sociétés membres de l'Association canadienne des fabricants de produits chimiques. Cette association représente l'industrie des produits chimiques qui, regroupée principalement en Alberta, en Ontario et au Québec, fabrique une vaste gamme de produits pétroléochimiques, inorganiques et organiques ainsi que des produits chimiques spéciaux.

Bien que certains fabricants créent des produits destinés à la vente directe aux consommateurs, la majorité d'entre eux fabriquent des produits et des intermèdes pour d'autres industries de fabrication. Par conséquent, la productivité de l'industrie des produits chimiques est un facteur déterminant de la position concurrentielle de ses clients. En outre, grâce à sa large contribution à l'amélioration des richesses naturelles, à son rôle de chef de file dans la présentation et la mise au point de nouvelles technologies et à son orientation de plus en plus internationale, cette industrie participe d'une manière importante au bien-être économique du pays.

La gestion énergétique et les économies d'énergie sont, en règle générale, soigneusement étudiées par l'industrie des produits chimiques étant donné le coût élevé des matières premières, du mazout et de l'électricité. Dans plusieurs sociétés de produits pétroléochimiques, ces coûts peuvent atteindre 70% de l'ensemble des dépenses de fabrication. En 1987, on évalue à environ 1 186 millions $, les sommes dépensées en mazout et en électricité auxquelles on doit ajouter 3,9 milliards $ de matières premières.

Relativement à la consommation de combustible et d'électricité, le présent sondage représente environ 61% de la consommation totale d'énergie de l'industrie des produits chimiques. Au Canada, cette industrie utilise environ 24% du combustible et de l'électricité consommés par l'industrie manufacturière.

### Performance en 1987

Les sociétés participantes ont amélioré leur consommation globale d'énergie de 5,2% au cours de 1987. Ce résultat indique qu'on a utilisé 9,6% moins d'énergie qu'en 1985, nouvelle année de référence et 39,6% moins qu'en 1973, première année de référence. L'industrie a donc réalisé son objectif de 1990 correspondant à une amélioration de 40% et ce, trois ans plus tôt que prévu.

Dans le rapport de 1984, on estimait que les effets pondérés de la construction de nouvelles usines et de la rénovation générale, représentaient 56% de l'amélioration globale alors que les grands projets de modernisation de l'équipement visant les économies d'énergie en constituaient 35%. Les autres 9% d'économies étaient attribués à la gestion interne et à l'entretien.

Les réponses à des questions similaires, posées en 1987, indiquent que la construction de nouvelles usines et l'amélioration de procédés contribuent toujours à la plus grande partie des économies mais que la gestion interne et l'entretien prennent de plus en plus d'importance.

Les résultats consolidés de 1987 démontrent qu'environ 27% du gain de rendement global réalisé jusqu'ici, peut être attribué à la construction de nouvelles usines, à de nouveaux procédés et à des améliorations dans le domaine de la productivité. Les économies ainsi réalisées en coûts énergétiques sont évaluées à 883,8 millions $ - après ajustement en fonction de la hausse annuelle des prix.

Les bénéfices retirés du perfectionnement des contrôles de procédés correspondent à 25,9% de l'ensemble des économies d'énergie. Cette source d'amélioration de la productivité a engendré des économies accumulées de l'ordre de 880,4 millions $ depuis 1973. L'impact de cette méthode ne cesse de croître avec l'évolution rapide de la technologie. Par exemple, quelques-unes des plus grandes sociétés commencent à utiliser, en précurseurs, l'intelligence artificielle (IA) dans les procédés en adaptant des programmes de bases de données permettant de prévoir le rendement à l'exploitation à court et à long termes. Lorsqu'on réussit à prévoir les effets de l'activité d'un catalyseur, des conditions météorologiques et d'autres facteurs, on peut maintenir les conditions optimales des procédés durant des périodes prolongées.

L'apport consolidé des projets précis de modernisation et de modification de l'équipement en vue d'économies d'énergie, évalué à 35% en 1984, a légèrement chuté à 31,9% en 1987. Cette tendance n'a rien d'étonnant compte tenu du petit nombre de projets de modernisation économiquement viables et de la hausse modérée du prix de l'énergie. Nous présentons ci-dessous quelques exemples types de projets remarquables illustrant le point de convergence des économies d'énergie. Depuis les débuts du contrôle de rendement effectué par le Groupe de travail en 1973, les économies d'énergies consolidées réalisées grâce aux projets de modernisation, s'élèvent à quelque 1 084,4 millions $.

Quant à la catégorie 'gestion interne et entretien,' son apport à l'amélioration du rendement énergétique s'est accru de 9% qu'il était en 1984 à 16% en 1987 réduisant ainsi les coûts totaux de 544,6 millions $ depuis 1973. Une seule entreprise a indiqué dans le sondage que cette catégorie constituait son unique source d'amélioration énergétique. Cette dernière catégorie, par définition, comprend des activités comme les réglages directs des machines et des commandes, l'accroissement des taux de transfert de la chaleur au moyen de soufflage de balles ou de traitement chimique, la réduction du temps d'arrêt dans l'usine et autres. La gestion interne et l'entretien demeurent des sources fiables d'économies d'énergie lorsqu'il s'avère impossible d'effectuer d'autres améliorations.

On n'a pas pu déceler une source commune de gains énergétiques à travers toutes les entreprises. Chaque réussite provient d'un mélange unique de facteurs technologiques et administratifs. Il est toutefois intéressant de souligner que les sociétés ayant une productivité élevée sont capables de déterminer avec une grande précision leurs sources d'économies d'énergie et donnent dans leur rapport, plusieurs exemples de projets menés à terme.

## Exemples d'améliorations apportées dans les usines

L'entretien des systèmes de distribution de la vapeur et d'isolation est encore cité comme le moyen le plus économique et le plus courant d'économiser l'énergie.

Les fréquents commentaires au sujet de l'installation de nouveaux brûleurs à faible excès d'oxygène munis de commandes plus fiables, laissent entrevoir qu'on tente sérieusement d'accroître le rendement de combustion. Parmi les autres améliorations apportées aux chaudières et aux réchauffeurs, on précise certaines techniques visant à maximiser le transfert de chaleur dans les zones de convection et à récupérer la chaleur perdue par insufflage. Le contrôle plus serré des fuites des robinets et des machines, constitue un autre moyen de contrôler les gaz de procédé qui coûtent très cher.

L'analyse des procédés et de l'équipement à l'aide de techniques de modélisation informatisée, entraîne l'installation d'un nombre additionnel d'échangeurs de chaleur et de pompes à chaleur. Ces nouvelles techniques analytiques raffinées sont également utilisées pour désengorger les procédés industriels.

Parmi les exemples de modification des procédés, citons le cas d'un fabricant de chlore poursuivant un programme de mise au point de cellules de mercure, évalué à plusieurs millions de dollars. En remplaçant les anodes en graphite réglables à la main par de nouvelles anodes métalliques stables, il abaisse les facteurs de résistance (K) des cellules et réduit sensiblement la consommation énergétique. Une autre entreprise de produits chimiques a réalisé d'importantes économies en modifiant son procédé de filtration afin d'accélérer la réextraction.

Les entreprises ont aussi fait état de gains sustantiels grâce aux modifications apportées à l'équipement et aux machines. Par exemple, une société épargne désormais 223 000 $ par année depuis qu'elle a modifié, au coût de 168 000 $, la mécanique de l'une de ses plus vieilles turbines à vapeur. Un autre participant prévoit que son investissement de 16 millions $, effectué en 1986 lorsqu'il a remplacé deux grandes turbines à vapeur par deux variateurs de vitesses électriques de 17 mégawatts, lui fera épargner jusqu'à 11 millions $ par année.

## Tendances de la consommation énergétique

L'évolution de la consommation énergétique de l'industrie des produits chimiques réfléchit les effets de plusieurs tendances à court et à long termes. Les écarts annuels sont largement déterminés par la guerre des prix des combustibles, les modifications apportées aux procédés, la réalisation des projets de modernisation ainsi que la mise en marche de nouvelles usines.

Les écarts à long terme, toutefois, sont influencés par les programmes de substitution des combustibles, les efforts d'économies d'énergie, les progrès technologiques réalisés dans les procédés et l'équipement et aussi les changements dans l'organisation de l'industrie.

Le changement le plus remarquable à court terme, a été un accroissement de 2% de la consommation de gaz naturel relativement à 1986 aux dépens d'une baisse de 1,6% de la consommation d'huile lourde, principalement attribuable à la déréglementation des prix du gaz naturel. Le gain de 1% en utilisation d'électricité reflète la croissance économique du secteur électrochimique.

L'industrie des produits chimiques continue de récupérer les sous-produits et les déchets qu'elle utilise ensuite comme combustibles secondaires. Toutefois, en 1987, les participants transforment de plus en plus ces déchets en vue de les revendre; la récupération a donc passé de 14,7% à 13%. L'hydrogène comme sous-produit a désormais plus de valeur en tant que produit de vente que combustible; c'est d'ailleurs la principale cause de

## Industrie des produits chimiques
## Amélioration de l'efficacité énergétique

| | | |
|---|---|---|
| Total des apports énergétiques de l'année courante (1987) | | 317,133 petajoules |
| Équivalence des apports énergétiques de l'année nouvelle de référence (1985) | | 350,309 petajoules |
| Amélioration brute = 9,5% | | |
| Rajustements | | 0,500 petajoules |
| Équivalence rajustée de l'année de référence | | 305,809 petajoules |
| Amélioration nette = 9,6% | | |
| Amélioration de l'efficacité 1973 - 1985 | 30,0 | |
| 1986 | 4,4 | |
| 1987 | 5,2 | |
| Amélioration totale 1973 - 1987 | 39,6% | |

## Industrie des produits chimiques
## Consommation énergétique

| Forme | Unités | Petajoules | Pourcentage du total de la consommation 1987 | 1986 | 1985 |
|---|---|---|---|---|---|
| Gaz naturel | 4 185 953 000 $m^3$ | 155,717 | 49,1 | 47,1 | 53,0 |
| Électricité | 9 629 555 MWh | 101,601 | 32,0 | 31,0 | 24,2 |
| Produits de pétrole liquide | | | | | |
| Pétrole distillé | 92 916 $m^3$ | 3,796 | 1,2 | 0,5 | 2,9 |
| Pétrole résiduaire | 68 123 $m^3$ | 2,784 | 0,8 | 2,4 | 11,0 |
| Diesel et essence | 4 272 $m^3$ | 0,170 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| Propane et EPL | 113 990 $m^3$ | 3,092 | 1,0 | 1,5 | 1,4 |
| Charbon et coke | 56 210 tonnes | 1,698 | 0,6 | 0,5 | 2,3 |
| Autres | n/a | 41,285 | 13,0 | 14,7 | 4,0 |
| Vapeur | n/a | 6,990 | 2,2 | 2,2 | 1,0 |
| Total | | 317,133 | | | |

L'électricité est convertie à 10 551 kj/kWh
Autres combustibles comprend: les rejets de fabrication, des condensats, l'hydrogène et d'autres déchets d'usine, etc.

la baisse enregistrée dans l'utilisation des déchets.

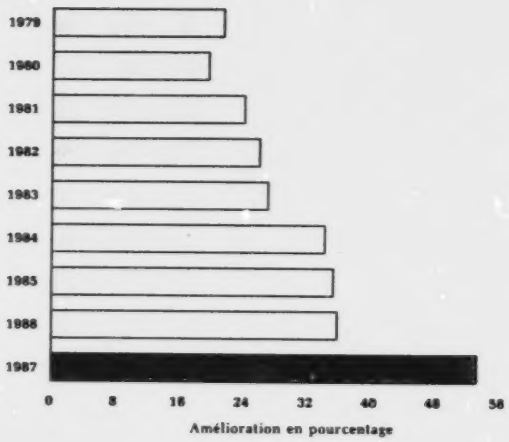
Les tendances à long terme (1980 à 1987) de l'industrie en consommation énergétique, accusent une baisse de 10,2% en huile lourde mais un gain de 9% en déchets et de 7,8% en électricité. Alors que ces tendances reflètent l'impact des programmes de remplacement du pétrole et des économies d'énergie, la hausse de la proportion d'électricité utilisée reflète les changements au sein de la population du sondage qui représentait, en 1987, un moins grand nombre de sociétés pétroléochimiques que les années précédentes.

Étant donné que les entreprises ont profité au maximum des programmes de remplacement visant certains types d'énergies ainsi que des prix concurrentiels, il est fort peu probable qu'elles recourent à d'autres formes de substitution des combustibles dans un avenir prochain.

# Industrie électrique et électronique

## Groupe de travail sur les économies d'énergie

**Seth Duffus**
*Président*




### Une année exceptionnelle

Une productivité largement accrue, de nouvelles techniques de fabrication et un plus grand nombre de participants, voilà quelques-uns des nombreux facteurs qui ont contribué au gain record de 16,2% qu'a enregistré l'industrie électrique et électronique en rendement énergétique au cours de 1987.

C'est le plus important gain énergétique jamais réalisé en un an dans le secteur depuis l'année de référence 1975; cela porte à 54% les gains totaux réalisés depuis 1975. On peut évaluer la réussite du Groupe de travail de l'industrie électrique et électronique par le seul fait que l'objectif d'amélioration de la consommation énergétique de 1990, fixé à 45% relativement à l'année de référence, a été dépassé trois années plus tôt que prévu.

Les gains sensibles en rendement énergétique reflètent l'année exceptionnelle que fut 1987 pour l'industrie. L'activité manufacturière s'est accrue de 7% à 8%. L'utilisation de la capacité qui tournait récemment autour de 60% à 70%, a dépassé 80% en 1987. Cela a entraîné une hausse substantielle de la productivité et du rendement énergétique qui a atteint dans certains cas 30% et 40% au cours de la seule année 1987.

### Le secteur

Les 150 sociétés et plus que représente le Groupe de travail, fabriquent une gamme variée de produits destinés à la production, à la transmission et à la distribution de l'électricité tels génératrices, transformateurs, dispositifs de coupure, systèmes d'éclairage, fils et câbles, et appareils électriques sans oublier la variété de produits et de systèmes électroniques et les composantes connexes ultra-perfectionnées. La majorité de ces entreprises sont membres de l'Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada qui fait office de secrétariat auprès du Groupe de travail.

### Gains de productivité et consommation d'énergie

Comme nous l'avons mentionné, l'un des principaux facteurs de l'accroissement de 16,2% du rendement énergétique en 1987, fut la hausse de la productivité. Une meilleure utilisation de la capacité combinée à une philosophie de 'disette' ont porté fruits sur le front énergétique; on a obtenu des ratios production-frais généraux améliorés se traduisant par une augmentation sensible du rendement énergétique. Voici les facteurs qui ont largement contribué à la réussite énergétique du secteur.

- L'automatisation, l'informatisation et la robotique - La mise en place de nouvelles technologies telles la CFAO et les automates programmables continuent d'influer sur l'utilisation de l'énergie. D'une part ils ont contribué à réduire les frais de main-d'oeuvre et à accroître la production et, par conséquent, à améliorer le rendement énergétique. De plus, l'automatisation et l'informatisation poussées ont provoqué une déviation de la consommation

vers l'électricité; de toutes les sources d'énergie, seule l'électricité a affiché une hausse soutenue de consommation depuis 1979 alors que le mazout et le gas ont chuté. (En 1979, l'électricité représentait 30% de l'énergie utilisée par le secteur, comparée à 41% en 1987.)

- La rationalisation des produits - Afin d'améliorer leur position concurrentielle, de plus en plus d'entreprises du secteur rationalisent et mettent au point des procédés leur permettant de fabriquer un nombre limité de produits (dans certains cas, il s'agit d'un seul produit) destinés aux marchés internationaux alors qu'autrefois ils auraient sans doute fabriqué une gamme variée de produits écoulés sur des marchés de bien moins grande envergure. Les gains de productivité qui en découlent se traduisent par un rendement énergétique accru.

- Une nouvelle étude de procédé - Étant donné que l'industrie se préoccupe beaucoup des coûts énergétiques à tous les niveaux des techniques industrielles, les économies d'énergie font désormais partie intégrante de l'étude de procédés. On fabrique les produits en ayant recours à des matériaux contemporains, légers, rapides à transformer et peu énergivores. Par conséquent, on en retire des bénéfices sur plusieurs fronts à la fois.

## Activités du Groupe de travail

En plus d'offrir deux autres ateliers fort prisés sur le transfert technologique traitant plus précisément du chauffage, de la ventilation et du conditionnement d'air, le Groupe de travail a organisé, l'an dernier, une série de visites d'usines. Ces visites avaient pour but de faire connaître aux sociétés du secteur, les pratiques de gestion énergétique innovatrices et efficaces utilisées par certains membres.

Le Groupe de travail a entrepris une tâche très importante soit celle de ré-évaluer son rôle et son avenir en cette époque où les économies d'énergie figurent très bas sur la liste des priorités de nombreuses entreprises. À cette fin, nous avons distribué un questionnaire à tous les membres et avons organisé une séance de remue-méninges pour discuter des opinions de chacun. Nous avons demandé à M. Bev Markle, ancien président du Groupe de travail, d'agir à titre d'expert-conseil. Son mandat consistait à simplifier le formulaire du sondage sur la gestion de l'énergie et à étudier des moyens d'accroître la participation aux activités du Groupe de travail. M. Markle a plus que réussi sa mission: le nombre de participants a passé de 34 à 45 en un an.

## L'année qui vient

Bien qu'ils soient des plus gratifiants, les gains de rendement énergétique enregistrés par le secteur en 1987 ne se répéteront vraisemblablement pas en 1988. Même si l'activité manufacturière maintient son rythme actuel, la majorité des entreprises ne parviendront à améliorer leur productivité que de façon très marginale.

Un défi se pose au Groupe de travail, celui d'aider les industries à découvrir de nouveaux moyens d'économiser l'énergie. Le Groupe de travail est bien placé pour entreprendre cette tâche étant donné que le secteur de l'industrie électrique et électronique est à la fois fabricant et consommateur de l'équipement conçu pour aider les entreprises à économiser l'énergie.

Un moyen important, par exemple, se situe dans le contrôle de l'environnement. Les systèmes de chauffage et de climatisation consomment 48% de l'énergie utilisée par l'industrie et ces systèmes sont parmi les plus mal entretenus dans plusieurs installations. La technologie existe - sous forme de microprocesseurs, d'automates programmables et de matériel similaire, fabriqués par les entreprises de l'industrie électrique et électronique - et permettrait non seulement de réduire sensiblement les coûts énergétiques mais aussi de faciliter la gestion de l'énergie.

Le Groupe de travail devra, au cours de 1988 et ultérieurement, inciter le personnel technique des usines à utiliser tout l'équipement de pointe dont il dispose pour mieux gérer les ressources énergétiques de l'entreprise. Il devra également aider les membres à rédiger leur rapport sur les économies d'énergie de façon à bien représenter la performance du secteur.

## Industrie électrique et électronique
## Amélioration de l'efficacité énergétique

| | |
|---|---|
| Total des apports énergétiques de l'année courante (1987) | 6 689 830 gigajoules |
| Équivalence des apports énergétiques de l'année nouvelle de référence (1985) | 7 981 429 gigajoules |

Amélioration nette = 16,2%

Rajustements — aucun

| | |
|---|---|
| Amélioration de l'efficacité 1975 - 1985 | 36,1 |
| 1986 | 1,9 |
| 1987 | 16,2 |
| Amélioration totale 1975 - 1987 | 54,2% |

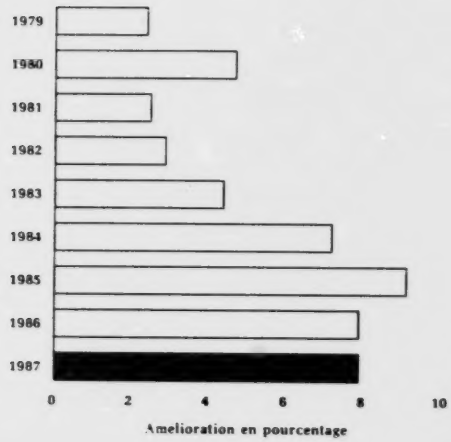
## Industrie électrique et électronique
## Consommation énergétique

| Forme | Unités | Gigajoules | Pourcentage du total de la consommation 1987 | 1986 | 1985 |
|---|---|---|---|---|---|
| Gaz naturel | 98 477 397 $m^3$ | 3 663 362 | 54,8 | 57,3 | 59,6 |
| Électricité | 763 441 MWh | 2 748 388 | 41,1 | 37,5 | 33,5 |
| Produits de pétrole liquide | | | | | |
| Pétrole distillé | 1 566 kilolitres | 61 064 | 0,9 | 1,4 | 0,6 |
| Pétrole résiduaire | 2 058 kilolitres | 83 353 | 1,2 | 1,8 | 0,7 |
| Diesel et essence | 249 kilolitres | 9 570 | 0,1 | 0,4 | 0,1 |
| Autres | | | | | |
| Propane | 3 006 kilolitres | 80 126 | 1,2 | 0,3 | 4,0 |
| Vapeur | 24 836 431 kilograms | 43 967 | 0,7 | 1,3 | 1,5 |
| Total 1987 | | 6 689 830 | | | |
| 1986 | | 5 806 412 | | | |
| 1985 | | 5 841 065 | | | |
| 1984 | | 8 778 400 | | | |
| 1983 | | 8 886 142 | | | |
| 1982 | | 8 718 000 | | | |

# Industrie des métaux ferreux

## Groupe de travail sur les économies d'énergie

**Don W.R. George**
***Président***




### Groupe de travail

Le Groupe de travail sur les économies d'énergie de l'industrie des métaux ferreux est représenté par les producteurs d'acier qui forment l'Association pour la recherche énergétique de l'industrie du fer (AREF). Les sociétés qui ont fourni les données servant à l'évaluation du rendement énergétique en 1987 sont:

- Algoma Steel Corporation
- Dofasco Inc.
- Sidbec-Dosco Inc.
- Stelco Inc.
- Sydney Steel Corporation (Sysco)

Ces entreprises réunies représentent environ 85% de toute la production canadienne d'acier brut. L'acier est fabriqué selon les techniques suivantes:

- haut-fourneau, convertisseur basique à oxygène et four Martin
- four électrique à réduction directe
- four électrique

La sidérurgie produit entre autres:

- des profilés de construction
- des rails
- des laminés plats
- des pièces forgées
- des éléments de fixation
- de l'acier revêtu
- des pièces coulées
- des tubulures
- des tiges
- du fil d'acier et des produits connexes.

L'acier est produit et traité dans 33 usines appartenant aux sociétés-membres.

### Performance énergétique globale en 1987

En 1987, la production d'acier a augmenté à 11 856 731 tonnes par rapport à 11 594 290 tonnes en 1986, soit une hausse de 2,3%.

La consommation d'énergie par tonne d'acier brut a légèrement diminué en 1987 étant de 22,87 x $10^9$ joules comparativement à 22,90 x $10^9$ joules en 1986. Cela correspond à une baisse de 0,1%.

Les programmes d'économies d'énergie en vigueur dans les usines des sociétés participantes ont été très efficaces. Certains sont décrits ci-dessous. Toutefois, quelques facteurs ont nui aux résultats escomptés et ont modifié quelque peu la consommation d'énergie globale. Nommément:

- une baisse de la proportion de ferraille dans le procédé de fabrication de l'acier;
- des bris du rythme d'exploitation normal causés par des grands projets de construction et des arrêts de travail;
- l'utilisation de produits très énergivores.

## Progression vers l'objectif de 1990

En 1987, le taux de consommation évalué à 22,87 x $10^9$ joules/tonne, était de 1,1% supérieur à celui de la nouvelle année de référence 1985; et il est de 9,4% supérieur à l'objectif de consommation de 1990, fixé à 20,91 x $10^9$ joules/tonne.

## Activités techniques du Groupe de travail

Le comité technique AREF continue à encourager les activités visant à aider les sociétés-membres à améliorer leur rendement énergétique.

Au sein du comité principal,

- on a élaboré une nouvelle formule permettant d'étayer les études de cas traitant des réalisations des sociétés-membres en matière d'économies d'énergie, et d'échanger des informations. Onze études ont fait l'objet d'un échange;
- on a organisé des discussions techniques sur les modes de mesure de la teneur en oxygène des gaz de fumée et sur la distribution des combustibles de sous-produits;
- on a révisé la liste d'éventuels projets conjoints et on en a choisi deux à développer (un dispositif électrique de régulation de la vitesse et les pompes à chaleur industrielles).

On a tenu un atelier sur la conservation de la vapeur, en septembre 1987 à Burlington en Ontario. L'atelier était co-parrainé par Énergie, Mines et Ressources Canada (EMR) et a attiré 39 participants et conférenciers provenant des quatre sociétés-membres dont les usines sont munies d'énormes systèmes à vapeur.

À la demande d'AREF, EMR a aussi organisé une visite du Laboratoire de recherches sur la combustion et la carbonisation, suivie de présentations sur les combustibles mixtes eau-charbon, l'utilisation de la technologie du plasma et les chaudières industrielles à condensation de gaz de foyer.

L'AREF continue de surveiller l'évolution de l'International Flame Research Foundation (IFRF) par l'intermédiaire d'un représentant désigné qui, en 1987, a participé à deux assemblées de l'American Flame Research Committee (AFRC). L'AREF prévoit être l'hôte de l'assemblée du printemps de ce comité qui aura lieu en mai 1988 à Toronto.

## Projets d'économies d'énergie pour 1988

Toutes les sociétés participantes prévoient mettre en place de plus amples mesures d'économies d'énergie en 1988. En voici quelques exemples.

- Rallonge de tunnels préchauffeurs dans les installations de galvanisation afin de réduire la consommation de combustible
- Élaboration d'un nouveau design pour les fours à réchauffer les brames afin d'en accroître la puissance et le rendement énergétique
- Mise en place de couvercles automatiques à charnières sur les récipients sous pression d'une aciérie
- Modification de l'équipement et des méthodes de travail dans l'usine afin de mieux utiliser les combustibles produits par l'usine

## Réalisations '1987' en matière d'économies d'énergie

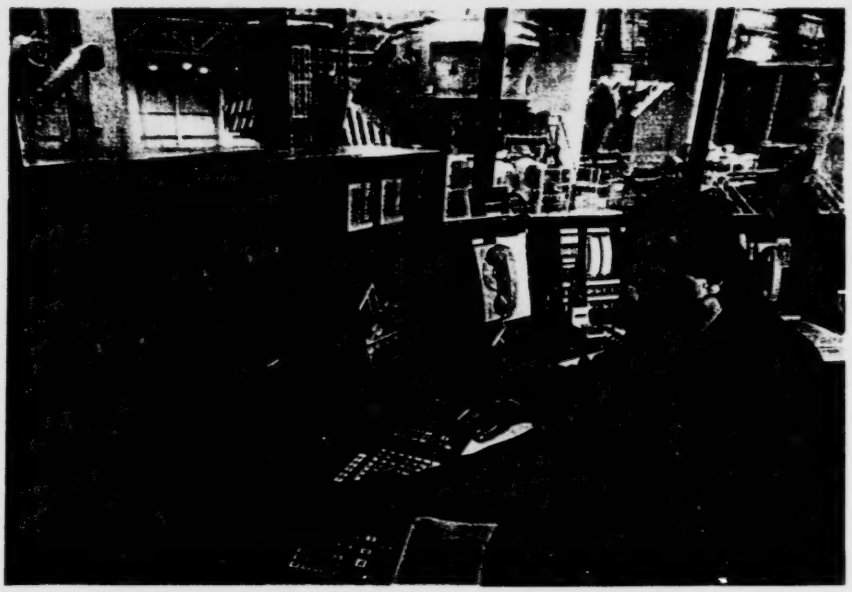
Voici quelques-unes des réalisations des membres du Groupe de travail effectuées au cours de 1987 dans le but d'économiser l'énergie.

### Nouvelles installations peu énergivores

- Deux nouveaux fours à réchauffer les brames avec zone de préchauffage sans flamme directe, préchauffage de l'air de combustion à 1 200F, commande par ordinateur, isolant amélioré et récupération de la vapeur au moyen d'un refroidisseur récupératif sur patins
- Mise en marche de deux nouveaux couleurs de brames éliminant toute la consommation de l'énergie normalement nécessaire au chauffage et au laminage des lingots en brames
- Mise en marche de nouveaux laminoirs à tubes sans soudure, commandés par ordinateur et comprenant des four à réchauffer efficaces

### Modifications à l'équipement en place

- Modification d'un laminoir à rails et de fours à brames en vue d'améliorer l'isolation et de réduire l'infiltration d'air
- Remplacement des brûleurs classiques dans les fours du laminoir à rails par des brûleurs à enrichissement total à l'oxygène
- Reconstruction du réseau d'alimentation en eau d'une chaudière en vue d'améliorer le bilan de vapeur de la chaufferie et d'éliminer la ventilation de la vapeur d'échappement



- Remise à neuf d'une batterie de fours à coke en vue de brûler l'excès de gaz d'un haut-fourneau

### Changements à l'exploitation

- Amélioration du programme visant les usagers des combustibles de sous-produits en vue de réduire le brûlage à la torche
- Accroissement de la production de vapeur dans les chaudières offrant le rendement le plus élevé
- Modification du brûlage de combustible dans les fours de hauts fourneaux en vue d'assurer l'écoulement stable du combustible
- Changements apportés à la production de la vapeur et à l'utilisation de sous-produits dans la chaufferie en vue de réduire la variation de consommation du combustible

### Gestion interne et entretien de routine

- Programmes permettant d'évaluer et d'améliorer le chauffage du bâtiment
- Programmes de conservation de la vapeur (purgeurs, fuites, isolation)
- Participation accrue des travailleurs à la gestion de l'énergie touchant les procédés qui les concernent
- Entretien des réseaux de distribution des gaz en vue d'accroître l'utilisation de combustibles de sous-produits

## Industrie des métaux ferreux
## Amélioration de l'efficacité énergétique

| | |
|---|---|
| Total des apports énergétiques de l'année courante (1987) | 271 138 terajoules |
| Équivalence des apports énergétiques de l'année nouvelle de référence (1985) | 268 297 terajoules |

Amélioration nette = –1,1%

Rajustements — aucun

| | |
|---|---|
| Amélioration de l'efficacité 1974 - 1985 | 9,1 |
| 1986 | –1,2 |
| 1987 | 0,1 |
| Amélioration totale 1974 - 1987 | 8,0% |

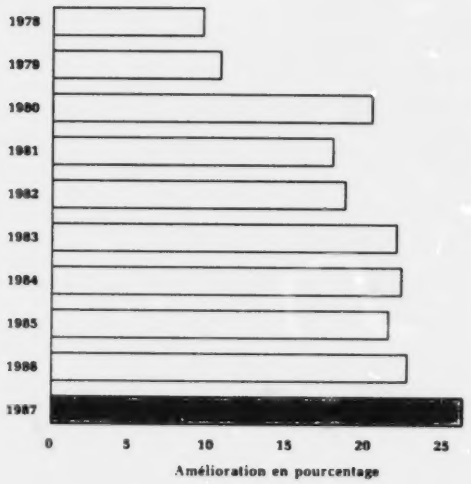
## Industrie des métaux ferreux
## Consommation énergétique

| Forme | Unités | Terajoules | Pourcentage du total de la consommation 1987 | 1986 |
|---|---|---|---|---|
| Gas naturel | 1 427 500 000 m³ | 53 103 | 19,6 | 19,7 |
| Électricité | 5 709 444 MWh | 20 554 | 7,6 | 7,6 |
| Produits de pétrole liquide | 343 209 880 litres | 13 900 | 5,1 | 4,6 |
| Pétrole résiduaire | 6 330 380 tonnes | 183 581 | 67,7 | 68,1 |
| Charbon | | | | |
| Total | | 271 138 | | |

# Industrie des aliments et boissons

## Groupe de travail sur les économies d'énergie

**Alexis L.W. Hyland**
***Président***




Ce rapport couvre environ 34% de la consommation totale d'énergie de l'industrie des aliments et boissons. Les industries de la brasserie, de la distillerie, de l'amidonnerie et du raffinage du sucre sont pratiquement représentées à 100%. Les autres industries sont composées de centaines de petites entreprises dispersées à travers le Canada.

### Performance en 1987

Les sociétés participant au sondage de cette année ont réalisé un impressionnant gain de 3,15%, portant le rendement énergétique global à 25.92% relativement à l'année de référence 1977. Il en découle des économies avant impôt évaluées à 6,5 millions $ pouvant être réinvesties à d'autres fins.

Un tableau illustre les facteurs qui influent sur la performance énergétique de l'industrie des aliments et boissons. Malgré la faible croissance du produit intérieur brut (PIB), les dépenses d'achat de nouvelles machines et de nouveaux équipements ont doublé depuis 1978. Toutefois, l'utilisation de la capacité continue de chuter et ce, particulièrement dans l'industrie des boissons qui a déjà rationalisé largement la production dans ses plus vieilles usines. Ces tendances reflètent clairement que les participants sont conscients de la nécessité d'améliorer la productivité.

L'industrie a peu d'espoir d'accroître sa part du marché intérieur, ce qui aurait pour effet d'augmenter ses profits et son rendement global et le traité du libre échange est perçu de façon mitigée. Dans un récent sondage mené auprès de l'industrie, à la question sur l'impact qu'aurait ce traité sur leur entreprise. 10,7% des gestionnaires ont répondu que le libre échange devrait provoquer une 'forte croissance; 32% s'attendaient à une 'croissance modérée'; alors que 35% n'anticipaient qu'un 'léger changement' et 10% entrevoyaient un déclin modéré dans les affaires. Quel que soit le résultat final, les entreprises de cette industrie continueront de faire face à une forte concurrence nationale et internationale et devront se moderniser à un rythme plus rapide qu'elles ne l'ont fait jusqu'ici.

### Activités du Groupe de travail

Le Groupe de travail a, entre autres, élaboré un logiciel spécial qui permet d'analyser les modes d'utilisation quotidienne de l'énergie. Ce logiciel évalue plus précisément la consommation en dehors des périodes d'exploitation (utilisation de base) et décèle les points du système où l'on peut réaliser des économies d'énergie. Les données d'entrée proviennent des relevés de compteurs et des dossiers de production. On offrira ce logiciel aux entreprises de l'industrie qui sont intéressées.

Le Groupe de travail a présenté un séminaire de gestion énergétique à Montréal. Il distribue un bulletin trimestriel aux sociétés membres.

### Performance des secteurs

#### *Boulangeries*

Ce secteur composé des plus grandes boulangeries du Canada, a amélioré sa consommation énergétique de 5,3% en 1987 ce qui a porté le gain total depuis 1979, à 17,9%. La consommation moyenne des sociétés participantes est désormais évaluée à 2 691 kJ/kg. Elle est environ 16% supérieure à celle des boulangeries des États-Unis où les économies d'échelle favorisent grandement l'industrie. Une entreprise

canadienne étudie actuellement un projet de 'super-boulangerie' à la fine pointe de la technologie dans la région de Toronto. Elle accroîtra ainsi son rendement en concentrant la production de pains dans les nouvelles installations et en continuant de fabriquer les produits spéciaux dans les plus petites installations.

La technologie de la boulangerie a évolué doucement au cours des dernières années: la cuisson a été accélérée et les étapes de préparation et de finition exigent moins d'énergie. Par exemple, le pain ne reste plus que 18 minutes au four. On utilise un peu plus d'électricité, soit 22% de la consommation d'énergie totale et un peu moins de gaz naturel et de mazout (72,2%). La production demeure presque stable depuis cinq ans.

***Biscuiteries***

Le rendement varie considérablement à travers ce secteur étant donné l'amplitude de la gamme des produits et la diversité de taille des entreprises. La consommation énergétique oscille entre 5 000 et 7 000 kilojoules par kilogramme de produit et représente 5% à 15% des dépenses totales de fabrication. Grâce au contrôle continu des procédés, à une température plus clémente que la normale et à une exploitation à pleine capacité, la consommation énergétique s'est améliorée de 3,8% au cours de 1987. Ainsi le gain total depuis 1979, se chiffre à 15,4%.

Depuis les cinq dernières années, la consommation énergétique totale de cette industrie bien établie, se répartit sensiblement dans les mêmes proportions, soit 22,5% en électricité et 68,3% en gaz naturel.

***Brasseries***

Ce secteur comprend trois grandes sociétés possédant de nombreuses installations et quatre brasseries de taille moyenne. Le nombre de microbrasseries grandit rapidement au Canada mais elles ne sont pas encore incluses dans le sondage.

Le rendement énergétique s'est amélioré de 1,4% en 1987, portant le gain total à 7,5% depuis 1975. L'industrie a consommé en moyenne 299 mégajoules d'énergie par hectolitre de production cette année alors qu'elle en a utilisée 306 MJ/hectolitre en 1986. Cette amélioration est en partie attribuable à une augmentation de production de 3% mais principalement, à la gestion interne soignée qu'on y pratique. Le rendement énergétique est très sensible aux niveaux d'utilisation de la capacité qui ont été bien inégaux d'une entreprise à l'autre à cause de la popularité des marques qui change sans cesse.

Les brasseurs sont conscients de l'importance de la consommation énergétique même si les coûts de l'énergie ne représentent que 3% de leurs dépenses de fabrication. Les trois plus grandes sociétés ont recours à un système comptable informatisé très raffiné pour contrôler leur rendement mensuel. Les plus petites entreprises ont tendance à conserver leurs pratiques comptables traditionnelles.

En plus de la gestion interne et des petits projets de modernisation, l'une des plus grandes entreprises organise actuellement un projet de démonstration de contrôle de sous-dosage en collaboration avec le Ministère de l'Énergie de l'Ontario et de Hydro-Ontario. Les autres sociétés révisent leurs analyses techniques pour déceler les moyens d'épargner davantage. L'une des plus petites entreprises a mis sur pied un comité de gestion énergétique. Une entreprise sur quatre a procédé à des projets de modernisation en 1987 en vue de réaliser des économies d'énergie, et la même chose se produira vraisemblablement en 1988.

***Distilleries***

L'industrie de la distillerie diminue énormément en importance à la suite d'une baisse de 25% des ventes survenue au cours des cinq dernières années.

La rationalisation et les efforts concertés visant à améliorer la consommation d'énergie dans les installations existantes, ont permis de réaliser un gain de rendement de 2,5% en 1987. Le gain total enregistré depuis 1976 s'élève désormais à 26%. Le rendement énergétique moyen a donc été réduit à 40 594 kilojoules par litre (en valeur absolue).

Trois entreprises sur quatre ont mené à terme des projets visant les économies d'énergie au cours de 1987 et en ont d'autres sur la table pour 1988. Plusieurs de ces projets sont nés à la suite d'analyses effectuées dans les distilleries. Par exemple, des modifications apportées aux rebouilleurs et aux colonnes de distillation, la mise en place d'appareils à recompression, la récupération de l'énergie de décompression des chaudières à bouillir, l'installation de nouveaux dispositifs de réglage des brûleurs et de meilleurs systèmes de chauffage du bâtiment, sont tous des moyens utilisés pour améliorer le rendement énergétique.

La proportion de consommation de gaz naturel est désormais de 80,4% comparée à 90% en 1984. Entre-temps, la proportion d'électricité a passé de 8% à 18%. Le mazout est utilisé en quantités symboliques comme énergie d'appoint. Étant donné que cette industrie achète de très gros volumes de gaz naturel, les plus grandes entreprises concluent des conventions contractuelles de rachat avec les producteurs de l'Ouest alors que les entreprises plus modestes reçoivent d'importants escomptes des services locaux d'utilité publique.

***Confiseries***

Après avoir réalisé d'impressionnants gains de rendement de 1980 à 1985, ce secteur n'a accru sa consommation d'énergie que de 0,9% en 1987. On procède également à une importante rationalisation comportant des fermetures d'usines et une consolidation des gammes de produits dans des installations agrandies. Les effets de ces changements n'ont pas encore été perçus.

Malgré tout, les entreprises poursuivent leurs différentes activités dans le but d'économiser l'énergie: récupération de la chaleur perdue, isolation de la tuyauterie et de l'équipement, remplacement des jets de vapeur sous vide par des pompes mécaniques. Ces projets sont également des moyens de réaliser des épargnes.

Les participants ont dépensé quelque 9,3 millions $ en électricité et en combustible, ce qui représente 10% à 15% de leurs dépenses de fabrication. L'électricité fournit 31,6% de l'énergie totale consommée et le gaz naturel, pratiquement tout le reste.

La consommation d'énergie varie considérablement selon les produits. Les fabricants de crème glacée utilisent environ 15 MJ/kg, les fabricants de chocolat, environ 13 MJ/kg; pour les

autres confiseries, on calcule à peu près 50% moins d'énergie que ce dernier étant donné que les procédés de transformation et de réfrigération des friandises sont moins énergivores.

***Entreprises de transformation de produits alimentaires***

La gestion énergétique à l'intérieur de ce secteur, est rendue particulièrement difficile par les variations de production saisonnières et l'importante rotation des gammes de produits exigeant un équipement de transformation très souple. Lorsqu'on procède à la transformation des aliments, il faut chauffer et refroidir de grandes quantités d'eau pour la pré-cuisson, la stérilisation et la manipulation des diverses matières premières. Par conséquent, les économies d'énergie sont axées sur ces procédés.

Les participants au sondage ont réduit leur consommation d'énergie de 4,9% en 1987. Le gain total de rendement ainsi réalisé depuis 1976 s'évalue à 23,1%. Une grande partie de ce gain est attribuable aux modifications apportées aux installations à vapeur; par exemple, l'automatisation des chaudières, l'entretien des purgeurs de vapeur, l'installation d'économiseurs, le préchauffage de l'eau d'alimentation de chaudière à l'énergie solaire, la récupération accrue des condensats et autres. Une entreprise est en train d'installer un équipement 'bi-énergie' afin de profiter des avantages de la vapeur et de la charge électrique pour réduire ses coûts d'achat d'énergie.

Tous les participants effectuent un contrôle mensuel du rendement et des coûts énergétiques et pratiquement une grande entreprise sur quatre réussit à dépister l'efficacité des procédés sous dosés sur une base quotidenne.

***Pêcheries***

Le rendement énergétique dans cette industrie hautement rationalisée s'est accru de 2,6% en 1987, haussant le gain total à 26,5% depuis 1977.

Les participants ont dépensé 5,9 millions $ en électricité et 6,3 millions $ en mazout pour satisfaire les besoins mêmes des usines. Les coûts énergétiques s'élèvent normalement à environ 10% des coûts totaux de transformation. L'huile lourde constitue la principale source de combustible étant donné la taille et l'emplacement des installations. On avait l'habitude d'utiliser en grandes quantités l'huile de déchets de poissons comme combustible mais, aujourd'hui, les entreprises transforment plutôt celle-ci à des fins industrielles pour en faire de l'huile et du guano de poisson.

Les gains de rendement dans l'industrie de la pêche ont été favorisés par une production accrue de produits à haute valeur ajoutée qui a augmenté les marges de profits et les investissements dans l'achat d'équipement. Par exemple, un ingénieux mode de contrôle par ordinateur de la coupe de filets, a largement réduit les pertes et accru la production. De nouvelles méthodes de congélation du poisson, comme la technique 'à air forcé' par laquelle on fait circuler un air refroidi et humidifié autour de grandes charges dans des chambres à atmosphère contrôlé ou dans des tunnels alimentés en continu, remplacent de plus en plus les anciens systèmes d'émersion à saumure beaucoup plus lents.

***Entreprises de fabrication de produits alimentaires (épicerie)***

Les produits fabriqués par les entreprises de ce secteur sont tellement diversifiés qu'il est très difficile d'extrapoler à partir des résultats consolidés. Un trait commun, toutefois, ce sont les efforts déployés pour économiser l'énergie. Le rendement énergétique de ce secteur a augmenté de 6% au cours de 1987 pour s'élever à 32% depuis 1977.

Dans le sondage de 1987, on retrouvait comme projets types d'économies d'énergie: la récupération de la chaleur des gaz du foyer des chaudières, l'automatisation des chaudières, l'amélioration de l'éclairage et l'installation d'aérothermes permettant d'arrêter les grandes chaudières durant la saison de non exploitation. Quelques modifications apportées aux procédés et la production d'azote sur place ont également contribué à accroître le rendement au cours de 1987.

Les trois quarts de l'énergie totale utilisée proviennent du gaz naturel; l'électricité en fournit 20% et le reste se répartit entre le mazout et le propane. Toutes les sociétés participantes de ce secteur sont des entreprises suffisamment grandes pour profiter astucieusement des prix dérèglementés du gaz naturel et des conventions de rachat conclues sans intermédiaire.

Le gain annualisé de rendement évalué à 3,2% signifie, en d'autres mots, que les sociétés participantes ont épargné environ 644 000 $ en coûts énergétiques au cours de la seule année 1987.

***Salaisons***

Après avoir essuyé une baisse de rendement énergétique en 1986, les participants ont enregistré un gain de 5,3% cette année, ce qui permet d'élever le gain total à 41,9% depuis 1977. Les principales mesures prises pour réaliser cette performance étaient: la récupération accrue de la chaleur perdue dans les salles de machines et dans les procédés de flambage, l'attention apportée au rendement de combustion, l'arrêt des machines non utilisées durant les weekends et l'amélioration des systèmes d'éclairage des installations. Un contrôle plus serré de l'ordonnancement de la production et des techniques d'exploitation, ajouté à des normes d'entretien plus sévères ont aussi largement contribué à améliorer la productivité.

Une modernisation complète des installations est présentement en cours dans les plus grandes entreprises. Ces changements visent avant tout à hausser la qualité des produits et à en accroître la variété; ils auront certainement un impact sur la consommation énergétique.

De l'énergie totale utilisée, 31% provient de l'électricité et 67% du gaz naturel.

***Entreprises de transformation des oeufs et des volailles***

Ce secteur comprend une combinaison d'entreprises de transformation des oeufs et des volailles dont les demandes d'énergie varient légèrement. Par exemple, la consommation énergétique des entreprises de transformation des oeufs et des produits à base d'oeufs est évaluée en moyenne à 4 500 kJ/kg alors que dans le cas de la transformation des volailles, on calcule 2 540 kJ/kg de produits

On a utilisé 3,1% moins d'énergie en 1987 ce qui a haussé le gain total de rendement à 11,8% relativement aux conditions prévalant en 1982. C'est

principalement en améliorant les systèmes de chauffage, ventilation et climatisation des usines et en récupérant la chaleur perdue de l'eau d'échaudage qu'on a réussi à réduire la consommation énergétique.

Les sociétés composant ce secteur tirent environ 48% de leur énergie de l'électricité. Le propane fournit normalement 1,7% de la consommation totale, le diesel et l'essence 7,5%. Les combustibles fossiles offerts dans la région, c'est-à-dire le gaz naturel dans les centres urbains, le mazout distillé en région rurale, sont utilisés aux fins de chauffage. Les coûts unitaires du chauffage semblent se chiffrer aux environs de 6,24 $/tonne dans le cas du gaz naturel et de 5,12 $/tonne dans le cas du mazout. Cette différence entre ces prix peut s'expliquer par l'emplacement et la taille des entreprises qui s'alimentent au mazout: ce sont de grandes entreprises situées au Québec où le mazout est plus économique.

Les sociétés de ce secteur n'ont pas bénéficié de la déréglementation des prix du gaz naturel parce qu'elles n'en consomment pas suffisamment dans l'année. Toutefois, les entreprises songent à se regrouper et à former une coopérative d'achat; cela leur permettrait de réaliser rapidement des épargnes substantielles.

***Entreprises de fabrication des boissons gazeuses***

L'industrie des boissons gazeuses regroupe plusieurs entreprises indépendantes qui fabriquent des marques de boissons populaires sous licence. L'énergie est principalement utilisée pour les systèmes de chauffage, ventilation et climatisation, ainsi que dans les procédés de stérilisation, d'embouteillage et de réfrigération des matières premières. La mise en bouteilles exige environ 3 500 à 4 000 kilojoules par litre alors que la mise en cannettes ne demande que 1 000 à 1 500 kJ/litre.

Ce secteur a connu une hausse de rendement énergétique de 0,06% en 1987, sans doute attribuable au nombre d'entreprises qui ont participé au sondage cette année pour la première fois. Le gain total de rendement a atteint 28,1% depuis 1980. Plusieurs des participants qui ont enregistré une hausse de performance indiquent que le temps doux depuis deux ans les a favorisés de même qu'un ordonnancement plus serré de la production et de petites améliorations apportées au chauffage du bâtiment.

Les coûts énergétiques types des petites entreprises sont évalués à 50 000 $ et ceux des grandes entreprises, à 400 000 $. Ce secteur est actuellement en période de fusion: le nombre des installations sera réduit mais leur taille et leur rendement seront accrus.

***Amidonneries***

Les sociétés de ce secteur fabriquent une combinaison de produits y compris les amidons de maïs et de blé, les charges de glucose, d'alcool et de gluten, les adhésifs et les résines. Le rendement énergétique a gagné 0,4% en 1987 et a haussé le gain total à 32,4% depuis 1976.

Les gains de productivité ont été faibles en 1987 parce que la majorité des installations fonctionnaient à pleine capacité et que les améliorations apportées en vue de réaliser des économies d'énergie avaient déjà donné des résultats perceptibles. Toutefois, d'autres gains devraient être réalisés grâce aux projets de récupération des biogaz et à la mise au point des systèmes de mesure au moyen de dispositifs de régulation automatisés. Ce secteur utilise déjà une technologie avancée; une entreprise, entre autres, produit en bi-énergie la plus grande partie de son électricité.

Environ 31,7 millions $ ont été dépensés en combustible et en électricité. Le gaz naturel a fourni 80,7% de l'énergie totale consommée et l'électricité achetée, presque 17%. Les entreprises ont toutes tiré profit de la déréglementation des prix du gaz naturel, la plupart ayant opté pour les conventions de rachat sans intermédiaire. Un seule société a choisi les escomptes du 'programme du marché concurrentiel'.

La consommation énergétique se répartit toujours de la même façon depuis le début du contrôle de rendement et les possibilités de substitution des combustibles semblent bien minces.

***Entreprises de fabrication du sucre***

La performance énergétique s'est accrue de 0,7% depuis 1986; le gain total s'élève donc désormais à 31,5% relativement à l'année de référence 1975, et ce, malgré une baisse de production de 7,5%.

La consommation énergétique des sucreries aux États-Unis est évaluée en moyenne à 3 541 MJ/tonne. Au Canada, la consommation d'énergie de l'industrie du raffinage du sucre s'élève à 3 686 MJ/tonne.

Les installations canadiennes semblent cependant utiliser deux fois plus d'électricité (4%) dans leurs procédés que les Américains (2,3%). Cela s'expliquerait par les bas prix de l'électricité qui incitent à acheter cette énergie des services d'utilité publique locaux plutôt que de la produire dans les entreprises.

Les économies d'énergie sont une source de préoccupation majeure dans cette industrie comme on peut en juger par le nombre d'entreprises qui procèdent à de nouvelles analyses de leurs installations. Certaines entrepri-

**Industrie des aliments et boissons**
**Amélioration de l'efficacité énergétique**

| | |
|---|---|
| Total des apports énergétiques de l'année courante (1987) | 37 615 448 gigajoules |
| Équivalence des apports énergétiques de l'année nouvelle de référence (1985) | 39 342 000 gigajoules |
| Amélioration nette = 4,4% | |
| Rajustements — aucun | |
| Amélioration de l'efficacité 1977 - 1985 | 21,5 |
| 1986 | 1,2 |
| 1987 | 3,2 |
| Amélioration totale 1977 - 1987 | 25,9% |

ses ont déjà bénéficié des programmes parrainés par les gouvernements provinciaux et étudient les résultats afin d'effectuer d'autres améliorations.

### *Tendances de la consommation énergétique*

Les proportions relatives de l'énergie utilisée n'ont pas varié de plus de 2% au cours des sept dernières années; une tendance se dessine lentement vers une utilisation plus grande de l'électricité et plus modérée de l'huile lourde. Ces changements traduisent une consommation soutenue des combustibles et une utilisation accrue de l'équipement automatisé. L'électricité fournit désormais 20,8% de la consommation totale d'énergie, le gaz naturel 68,3%, le mazout 9,1% et divers combustibles représentent le dernier 1,8%.

### Perspective d'avenir

Compte tenu des procédée bien établis et d'une croissance de production, lente à modérée, les futurs gains énergétiques seront étroitement liés à l'attention poussée qu'on accordera aux principes mêmes de la gestion énergétique. Cela suppose des analyses et des contrôles fréquents, l'assurance de la conformité à des normes appropriées d'exploitation et d'entretien, et au remplacement de l'équipement inefficace. La poursuite de la rationalisation des installations désuètes sera utile mais il faudra du temps pour amortir les installations et l'équipement en place.

On s'attend à ce que la hausse rapide des prix de l'énergie mette en valeur l'importance des économies d'énergie et canalise plus d'investissements vers les projets de modernisation. La récupération de la chaleur perdue continuera sans doute d'être la première source d'économies industrielles.

## Industrie des aliments et boissons
## Consommation énergétique

| Forme | Unités | Gigajoules | Pourcentage du total de la consommation 1987 | 1981 |
|---|---|---|---|---|
| Gaz naturel | 690 997 810 $m^3$ | 25 705 118 | 68,3 | 64,8 |
| Électricité | 2 168 663 MWh | 7 807 187 | 20,8 | 14,6 |
| Produits de pétrole liquide | | | | |
| Pétrole distillé / Pétrole résiduaire | 85 390 541 litres | 3 441 599 | 9,1 | 19,6 |
| Diesel et essence | 8 577 062 litres | 328 812 | 0,8 | 0,6 |
| Autres | | | | |
| Propane | 7 976 583 litres | 212 177 | 0,6 | 0,4 |
| Vapeur | n/a | 109 900 | 0,3 | — |
| Déchets | n/a | 10 655 | 0,1 | — |
| Total | | 37 615 448 | | |

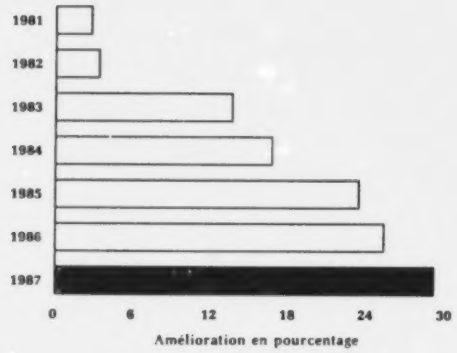
## Énergie Performance

| Secteur | Année de référence | Entreprises participantes | Amélioration 1987 % | Amélioration Total % | Énergie coûts $'000 | Économies de coûts $'000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Boulangeries | 1979 | 6 | 5,33 | 17,93 | 7 616 | 175 |
| Biscuiteries | 1979 | 6 | 3,82 | 15,44 | 6 562 | 129 |
| Brasseries | 1975 | 8 | 1,41 | 7,53 | 43 926 | 292 |
| Confiseries | 1978 | 9 | 0,93 | 25,16 | 9 344 | 363 |
| Distilleries | 1976 | 12 | 2,51 | 26,01 | 25 099 | 765 |
| Pêcheries | 1977 | 4 | 2,61 | 26,51 | 12 195 | 362 |
| Produits alimentaires | 1976 | 14 | 4,87 | 23,06 | 35 619 | 763 |
| Épiceries | 1977 | 12 | 6,04 | 32,03 | 18 242 | 644 |
| Salaisons | 1977 | 10 | 5,27 | 41,94 | 24 571 | 1 135 |
| Oeufs et volailles | 1982 | 13 | 3,09 | 11,79 | 7 141 | 172 |
| Boissons gazeuses | 1980 | 29 | –0,06 | 28,14 | 6 360 | 266 |
| Amidonneries | 1976 | 4 | 0,39 | 32,40 | 31 742 | 963 |
| Sucre | 1975 | 5 | 0,75 | 31,46 | 20 705 | 543 |
| Total | 1977 | 132 | 3,15 | 25,92 | $249 122 | $6 572 |

# Secteur manufacturier en général

## Groupe de travail sur les économies d'énergie

**Bent K. Larsen**
***Président***




Le présent rapport est basé sur un sondage portant sur la gestion énergétique d'un groupe de sociétés-membres de l'Association des manufacturiers canadiens (AMC). Ces sociétés ne font partie d'aucun autre des groupes de travail sur les économies d'énergie. Le secteur manufacturier en général est formé d'entreprises de fabrication et de transformation des plus diversifiées.

Toutefois, les participants au sondage (57 sociétés représentant 190 usines de fabrication) fournissent, en règle générale, un bon indice des changements et des conditions énergétiques que l'on retrouve à travers toute l'industrie manufacturière du Canada.

### Performance globale et conjoncture économique

La consommation d'énergie des entreprises participantes s'est améliorée de 3,8% au cours de 1987. Ainsi, le gain total de rendement énergétique du Groupe de travail du secteur manufacturier en général, s'élève désormais à 29,1% relativement à 1981, année de référence.

Les participants ont dépensé, cette année, 60,5 millions $ en électricité, 28,1 millions $ en gaz naturel et 4,6 millions $ en produits de pétrole. Cependant, ils ont réalisé des économies de 3,7 millions $ soit un gain de rendement annualisé de 3,8%. De plus, les épargnes consolidées de tous les participants (aux prix actuels de l'énergie) s'évaluent désormais à environ 41 millions $.

En 1987, les entreprises ont davantage engagé leurs efforts à améliorer leurs marges de profit et à respecter leurs engagements en matière de production plutôt qu'à accroître leur productivité. Par conséquent, les gains réalisés peuvent être d'abord attribués à la conjoncture économique favorable comme illustré par le graphique. Selon les chiffres de Statistique Canada, l'indice du produit intérieur brut (PIB) a augmenté de 4,7%, l'utilisation de la capacité est demeurée stable à 80% et l'indice des investissements a aussi augmenté de 8,7%. Tous ces facteurs favorisent généralement une meilleure utilisation de l'énergie.

Malgré ces gains satisfaisants, il faudra encore faire mieux dans un proche avenir afin de répondre aux exigences sans cesse croissantes de la concurrence et de la technologie.

Dans un récent sondage de l'AMC auprès de ses membres et traitant des dossiers chauds de l'Association, les participants s'entendaient à dire que le taux des investissements de capitaux et le rythme des activités de R-D devaient s'accroître. Parmi les gestionnaires qui ont participé au sondage, 5,7% croyaient 'utiliser les technologies de pointe et posséder d'excellentes installations', 22% avaient l'impression d'être 'à jour en tous points'; 60,8% étaient 'à peu près à jour'; et seulement 8,3% disaient avoir des 'systèmes plutôt désuets'. Selon ces cadres, la concurrence engendrée par le libre échange, provoquerait une hausse des investissements au pays (33,4%) ou ne changerait en rien les intentions actuelles (29,7%).

Qui plus est, les entreprises ont indiqué qu'au cours des trois prochaines années, les investissements dans la nouvelle technologie manufac-

turière seraient 'très importants' (30,6%) ou 'modérés' (45,5%) alors que seuls 19% des cadres considéraient qu'il y avait 'peu de place' à l'amélioration. Ces opinions laissent entrevoir des efforts de modernisation qui ne peuvent qu'accroître les économies d'énergie. D'ailleurs, la majorité des nouvelles technologies de fabrication impliquent presque automatiquement des économies d'énergie.

Les analyses à long terme de l'impact de l'escalade des prix énergétiques sur la demande d'énergie du consommateur ultime, ont démontré qu'une hausse de 10% des prix énergétiques entraîne une réduction de la demande d'énergie d'environ 3,4%. Ces résultats sont tirés d'une étude de l'Agence Internationale de l'Énergie dans laquelle était incluse l'industrie nord-américaine. L'analyse tentait d'exclure les effets secondaires de la croissance des revenus et les grands changements structurels qui ne dépendent pas principalement ou directement des prix de l'énergie destinée au consommateur ultime.

On a aussi découvert, dans cette analyse, qu'au cours des périodes où les prix énergétiques sont à la baisse, l'accroissement de la demande est généralement inférieur à 3,4% lorsque la baisse des prix est de 10%.

Le secteur manufacturier en général vient tout simplement étayer l'étude alors que la moyenne des prix énergétiques a augmenté de 89% depuis 1981, et que la consommation d'énergie a diminué de 29,1%. Ainsi, chaque tranche de 10% d'augmentation des prix énergétiques a entraîné une baisse d'utilisation de l'énergie (demande) de 3,3% sensiblement similaire à celle de l'étude.

## Tendances des divers groupes

***Produits en caoutchouc***

Les cinq sociétés participantes de ce groupe ont réalisé des épargnes consolidées de 3,2% en 1987. Leurs coûts énergétiques varient habituellement entre 1,2 et 5 millions $ par année.

La grande quantité d'électricité utilisée par ce secteur, correspondant à 31% de sa consommation totale, a poussé plusieurs participants à centrer davantage leur attention sur le contrôle de gestion de la consommation.

La consommation d'électricité devient une question importante particulièrement en Ontario où l'on instituera dans un avenir prochain, les tarifs horaires variables. Dans les autres provinces, les primes de puissance augmentent et les pénalités sont grandes parce qu'il n'existe aucune disposition spéciale; cela signifie que la puissance maximum appelée à l'intérieur d'un mois, établit la prime de puissance de toute l'année.

Les combustibles fossiles représentent 67% de la consommation totale d'énergie des participants. Les entreprises ayant du gaz naturel à leur disposition, ont tiré pleinement profit des divers programmes d'escompte offerts par les services locaux d'utilité publique du gaz, réalisant des économies de l'ordre de 5% à 10%.

Toutefois, étant donné les faibles marges de profit et les modestes budgets d'investissements sans oublier le climat d'incertitude prévalant dans ce secteur, on effectue des améliorations en vue d'économiser l'énergie dans la mesure où cela ne coûte pas cher.

***Produits chimiques, pharmaceutiques et médicaux***

Les sept entreprises de ce groupe ont enregistré un gain moyen pondéré de 2%. Les coûts énergétiques des 28 usines varient largement entre 35 000 $ et 2,5 millions S. La productivité s'est accrue de 20% depuis l'année de référence 1981.

Les sociétés ont réalisé des économies d'énergie principalement en apportant des modifications à leurs installations. On a mentionné, par exemple, des projets de récupération de la chaleur perdue et de contrôle de la consommation d'électricité. Malgré les faibles possibilités d'amélioration des procédés, tous les rapports ont été présentés par des employés occupant un poste bien défini comme: coordonnateur de l'énergie, technicien des services industriels, technicien des services d'utilité publique, coordonnateur du programme énergétique et ainsi de suite, ce qui laisse croire que la gestion de l'énergie est une activité valorisée au sein de ces entreprises.

Ce groupe semble avoir établi des normes élevées de contrôle de l'énergie, se reflétant dans ses programmes spécialisés de contrôle du rendement. Toutefois, il existait une grande divergence d'opinions au sein du groupe, quant à l'utilisation d'un certain matériel courant pour économiser l'énergie comme, par exemple, les dispositifs de régulation de la consommation d'électricité et les récupérateurs de gaz de gueulard. Les rapports indiquaient aussi que les exploitations au Québec s'orientent vers une plus grande électrification des usines et des systèmes de chauffage alors qu'en Ontario, les entreprises tirent davantage bénéfice des prix déréglementés du gaz naturel.

***Fonderies, installations de forgeage et de façonnage des métaux lourds***

Seize sociétés de cette catégorie d'entreprises très énergivores, ont enregistré un gain moyen de rendement de 5,2%, cette année. Ce groupe a amélioré sa consommation énergétique de 12,6% relativement aux taux d'utilisation d'énergie de 1981, malgré les mauvaises expériences de la période de récession.

Les activités visant les économies d'énergie sont nombreuses et raffinées, au sein de ce groupe, étant donné le ratio élevé énergie-coûts de fabrication, évalué entre 10% et 15% et aussi à cause de la forte concurrence suscitée par les nouveaux arrivés étrangers dans l'industrie. On a réalisé des économies d'énergie remarquables au moyen de projets inusités comme l'installation de systèmes de combustion à enrichissement à l'oxygène, la transformation de systèmes à vapeur en systèmes à commande pneumatique et la fabrication continue en remplacement de la fabrication par lots. Les participants ont aussi entrepris des projets plus classiques comme la conversion au chauffage par induction particulièrement au Québec où les grands consommateurs peuvent jouir de tarifs de consommation hors pointe, très avantageux. La récupération de la chaleur et la gestion interne continuent d'être les fondements des économies d'énergie dans ce groupe.

L'énergie utilisée pour le moulage des métaux ferreux varie de 4 600 à 5 700 mégajoules/tonne suivant la taille et le fini des pièces. Le moulage de métaux non ferreux exige de 3 300 à 3 500 mégajoules/tonne étant donné que les températures de fusion sont plus basses et les méthodes de moulage plus simples. Le forgeage requiert souvent 25 000 à 30 000 mégajoules/tonne lorsqu'il faut procéder au réchauffage des billettes en plusieurs étapes puis au traitement thermique du produit.

Les grands consommateurs de gaz de ce groupe font d'importantes économies grâce aux prix déréglementés du gaz naturel. Il existe encore des possibilités de remplacement des combustibles fossiles par l'électricité.

Selon le sondage, il existe encore d'autres possibilités de récupération de la chaleur dans divers procédés mais cela exigerait d'importantes dépenses étant donné les coûts du nettoyage à effectuer.

***Industries légères***

Vingt-neuf entreprises ont indiqué un gain de productivité consolidé de 3,3% relativement à leur consommation totale d'énergie, évaluée à 27,2 millions $.

Les entreprises composant ce groupe fabriquent une grande variété de produits destinés principalement aux marchés du consommateur et de la construction. Elles se ressemblent autant que la transformation de la luzerne se compare à la fabrication des motoneiges. Par conséquent, l'utilisation de l'énergie varie dans chaque cas mais on parvient tout de même à déceler un modèle de consommation qu'on évalue à 25% en électricité, 70% en gaz naturel utilisé pour les bâtiments et divers types de chauffage et de séchage, et environ 5% allant à l'alimentation des véhicules des usines. Les coûts énergétiques représentent 5% à 10% de l'ensemble des frais de production. Étant donné la grande quantité d'énergie servant au chauffage, bon nombre d'entreprises ont réduit leur consommation grâce au temps plus chaud qui a prévalu en 1987.

Les fabricants de ce groupe, en règle générale, se préoccupent des pertes d'énergie provenant de l'enveloppe des bâtiments et de la récupération de la chaleur perdue des systèmes d'évacuation et de l'équipement comme les compresseurs d'air. Selon les résultats de récentes analyses énergétiques effectuées dans ce secteur, l'amélioration de l'isolation des bâtiments et de l'équipement est tout à fait justifiée dans les deux tiers des cas. La proportion des projets de récupération de chaleur économiquement viables, est évaluée à un sur trois. En outre, on a constaté qu'une usine sur quatre devrait améliorer encore son facteur de puissance et mieux contrôler sa consommation.
La consommation énergétique type des installations de ce groupe, se lit comme suit: emboutissage des métaux, 640 kW/m² de superficie de plancher; fabrication d'ameublement et de fournitures de bureau, 795 kW/m²; équipements photographiques et scientifiques, 830 kW/m²; profilés d'aluminium, 1 080 kW/m²; et ateliers de mécanique, 1 150 kW/m².

## Secteur manufacturier en général
## Consommation énergétique

| Forme | Unités | Gigajoules | Pourcentage du total de la consommation 1987 | 1986 | 1985 |
|---|---|---|---|---|---|
| Gaz naturel | 234 822 181 $m^3$ | 8 735 851 | 51,7 | 53,6 | 60,2 |
| Électricité | 1 765 668 MWh | 6 356 405 | 37,6 | 35,3 | 28,1 |
| Produits de pétrole liquide | | | | | |
| Pétrole distillé | 921 065 litres | 35 921 | 0,2 | 0,7 | 1,2 |
| Pétrole résiduaire | 36 516 788 litres | 1 478 930 | 8,8 | 8,5 | 9,6 |
| Diesel | 2 637 276 litres | 105 227 | 0,6 | 0,7 | 0,4 |
| Essence | 2 444 076 litres | 88 475 | 0,5 | 0,5 | 0,1 |
| Autres | | | | | |
| Propane | 1 979 660 litres | 52 659 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Vapeur | n/a | 36 447 | 0,2 | 0,2 | — |
| Autres | n/a | 22 471 | 0,1 | 0,2 | 0,1 |
| Total | | 16 912 386 | | | |

## Secteur manufacturier en général
## Amélioration de l'efficacité énergétique

Total des apports énergétiques de l'année courante (1987) 16 912 386 gigajoules

Équivalence des apports énergétiques de l'année nouvelle de référence (1985) 17 943 940 gigajoules

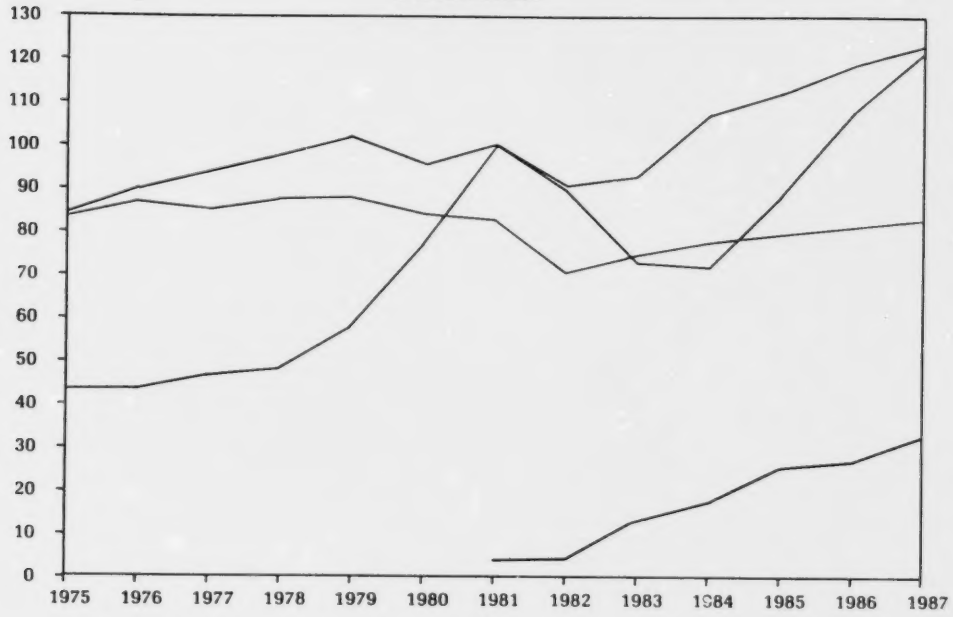
Amélioration nette = 5,7%

Rajustements — aucun

| | |
|---|---|
| Amélioration de l'efficacité 1981 - 1985 | 23,4 |
| 1986 | 1,9 |
| 1987 | 3,8 |
| Amélioration totale 1981 - 1987 | 29,1% |

## Secteur manufacturier en général

### Performance



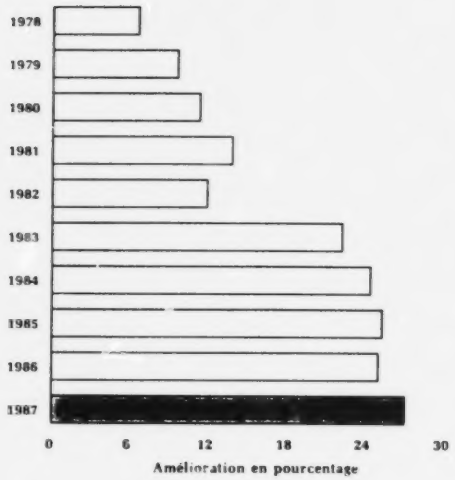

Légende:
- Indice du PIB ('81 = 100)
- Indice des investissements en capital ('81 = 100)
- Utilisation de la capacité (%)
- Amélioration du rendement (%)

Source: Statistique Canada, Rapports du PEEIC.

# Industrie des minéraux industriels

## Groupe de travail sur les économies d'énergie

**John A. Clarke**
***Président***




### Groupe de travail

Le Groupe de travail sur les économies d'énergie de l'industrie des minéraux industriels représente neuf secteurs de l'industrie qui extraient, transforment et fabriquent une gamme étendue de matières et de produits non métalliques. Le produit intérieur brut (PIB) combiné de ces secteurs a atteint 9 milliards $ en 1987.

Le présent rapport couvre environ 80% de la consommation énergétique totale de l'industrie des minéraux industriels. Les industries de fabrication du verre, du ciment et des abrasifs, qui sont très énergivores sont toutes représentées. Quatre-vingt-dix pour cent des divers procédés de traitement de l'amiante figurent dans les résultats du sondage. Quant aux secteurs moins énergivores comme les produits d'argile et de béton, la fabrication de la chaux, les produits réfractaires et les minéraux divers, le sondage n'inclut que les plus importants producteurs.

### Performance globale

Le gain de rendement énergétique consolidé du groupe s'élevait à 2% en 1987, portant le gain total depuis 1975, à 27,1%. Les résultats énergétiques de chaque secteur sont détaillés ci-dessous.

Étant donné des coûts énergétiques évalués à 432 millions $, répartis en électricité et en combustible, le gain de rendement de 1987 a haussé de quelque 9,9 millions $ les épargnes accumulées jusqu'ici par les sociétés participantes. Les épargnes réalisées en 1987 sont attribuées, en règle générale, à divers facteurs dont une production accrue et une meilleure utilisation de la capacité, une attention toute particulière à la gestion interne et à l'entretien ainsi qu'à quelques projets d'économies d'énergie.

L'accroissement de la production et de l'utilisation de la capacité est le facteur prédominant dans le gain de rendement, cette année. L'indice du PIB de l'industrie des minéraux industriels en 1987 a fait un bond remarquable de 9,7% et l'utilisation de la capacité s'est accrue de 6,6% grâce à la hausse des ventes dans l'industrie de la construction. La baisse du taux d'investissement n'a pas influé sur le rendement de 1987 mais il aura, jusqu'à un certain point, un impact différé.

La gestion interne et l'entretien ont eu moins d'importance dans les procédés de fabrication et de traitement des minéraux industriels parce que la production a été poussée à son maximum. Non seulement les possibilités d'entretien sont-elles réduites mais aussi la corrosion et l'usure se manifestent-elles plus rapidement à cause des températures des procédés qui ont été réglées à leurs limites maximums. Par conséquent, malgré les gains énergétiques réalisés grâce à la hausse de la production, il y a eu certainment d'importantes pertes d'énergie dues au rythme accéléré de détérioration de l'équipement industriel et ce, en particulier, dans les fours de procédé et les fours de fusion dont le système d'isolation doit être conservé en parfait état.

Une bien faible partie du gain de

rendement provient des nouveaux procédés ou de la mise au point des procédés actuels. La plupart des techniques utilisées reposent sur une technologie bien établie et ne sont pas faciles à changer à cause des gros capitaux investis. Toutefois, il existe encore quelques possibilités intéressantes d'économies d'énergie. Par exemple, une nouvelle technique de fusion du verre à l'intérieur même des brûleurs est actuellement au stade de la recherche et du développement.

## Rapports de chaque secteur

### *Abrasifs*

Ce rapport représente quatre entreprises qui produisent de l'oxyde brut d'aluminium et du carbure de silicium par électrofusion.

Le rendement énergétique de ce groupe s'est accru de 2,3% au cours de 1987 grâce à l'optimisation des mélanges de matières brutes, à l'installation de nouveaux dispositifs de régulation des procédés et à quelques modifications de fabrication. Les économies d'énergie dans ce secteur sont principalement axées sur le contrôle serré de la consommation d'électricité.

On fabrique le carbure de silicium en fondant ensemble le coke et le sable dans de grands fours à résistance en forme de beignes. De la sciure réactive déposée dans les fournées brûle de façon à créer une voie d'évacuation aux gaz d'oxyde de carbone qui sont brûlés à leur tour au moyen de gaz naturel afin de satisfaire aux normes de protection de l'environnement. Le rendement énergétique de ce procédé varie entre 12 000 et 14 000 mégajoules par tonne de produit suivant les dimensions et la forme des fours. Environ 88% de l'énergie totale est fournie par l'électricité et 12% par le gaz naturel servant au dégazage final. On récupère aussi la chaleur du coke brut mais les calculs du rendement n'en tiennent pas compte.

On fabrique l'oxyde brut d'aluminium en fondant de l'alumine purifiée chimiquement ($A1^2O^3$) avec des agents de fluxage et d'autres fondants dans des fours à arc classiques. Ce procédé consomme quelque 10 000 mégajoules d'électricité par tonne de produit.

Le rendement énergétique a toujours été une priorité dans les entreprises de ce secteur comme le démontre le choix de leur emplacement à proximité des chutes Niagara où l'électricité est bon marché. Mais étant donné la hausse des coûts d'électricité, on a dû installer de meilleurs dispositifs de commande et raffiner les procédés de fabrication pour maintenir les coûts de fabrication à leur minimum. On conserve les facteurs de puissance électrique près de l'unité afin de minimiser les coûts par kilowatt-heure. La consommation d'énergie est contrôlée au moyen d'appareils de mesure raffinés et d'un ordonnancement soigné de la production. On a aussi perfectionné les techniques de charge des fours de façon à réduire au minimum l'énergie de fusion nécessaire.

On évalue désormais à 26 millions $ environ les dépenses d'électricité et de combustible de ce secteur qui a tout de même réussi à épargner un autre 632 000 $ au cours de l'année au moyen de techniques classiques d'économies d'énergie.

L'industrie aura peut-être recours, un jour, au réacteur à arc-plasma allongé pour remplacer les classiques fours à arc de charbon mais on en est encore au projet pilote et les retombées économiques de ce revirement technologique ne sont pas encore prouvées.

### *Amiante*

L'impact de la rationalisation, les efforts d'accroissement de la productivité et une hausse minime de la production ont entraîné un gain de rendement énergétique de 3,5% au cours de 1987. La consommation énergétique varie énormément autour de la moyenne de 6 828 mégajoules par tonne de fibres brutes traitées, à cause de l'emplacement et de la taille des installations. Une société est située en Colombie-Britannique et les autres sont établies au Québec.

On évalue à environ 41 millions $ les dépenses de l'industrie en combustible et en électricité au cours de l'année. Mais elle a réussi à épargner tout de même 627 000 $ en énergie.

L'entreprise de la Colombie-Britannique a recours au mazout pour satisfaire tous ses besoins énergétiques y compris la production d'électricité servant à alimenter son usine et ses installations urbaines. Au Québec, 35% de l'énergie utilisée par les entreprises est fournie par l'électricité (au coût d'environ 0,03 $/kWh), 42% par le mazout résiduel (de 0,10 $ à 0,13 $/litre) et le reste par le combustible diesel et l'essence servant à alimenter les véhicules d'usines et divers procédés de fabrication et d'entretien. La répartition relative de l'énergie n'a pas changé depuis les débuts du contrôle. Les coûts énergétiques totalisent encore environ 20% de l'ensemble des coûts de fabrication dans ce secteur.

### *Fabrication du ciment*

Les huit fabricants de ciment Portland ont produit 10,4 millions de tonnes équivalentes[1] en 1987 pour répondre à la demande canadienne et exporter un peu de mâchefer laitier et de ciment manufacturé à des filiales situées aux États-Unis.

Le rendement énergétique total du groupe s'est amélioré de 2,8% en 1987 après avoir chuté de 2% l'année précédente.

La consommation énergétique moyenne totale était évaluée à 4 844 mégajoules/tonne équivalente, répartie en combustibles fossiles (87,4%) et en électricité (12,6%). Environ 83% de toute la production provient des usines où l'on utilise les procédés par voie sèche consommant en moyenne 4 583 mégajoules par tonne de produit. Les procédés par voie humide demandent environ 6 094 mégajoules par tonne de produit.

Le coût de l'électricité et des combustibles s'est élevé à 191 millions $ représentant environ 23% des coûts totaux de fabrication. Les participants au sondage ont épargné quelque 4,4 millions $ au cours de 1987 en énergie

[1] Une tonne équivalente est une unité de mesure pondérée de production qui tient compte des diverses quantités d'énergie nécessaires à la fabrication du mâchefer laitier et du ciment. Environ 92% de l'énergie totale requise sert à produire le mâchefer. Les autres 8% sont utilisés pour broyer le mâchefer servant à fabriquer le ciment manufacturé. Dans certaines usines, on expédie le mâchefer non broyé.

ce qui démontre l'importance qu'on accorde à la gestion énergétique dans les fabriques de ciment.

On n'a cité aucun projet particulier d'ordre technique ou de modernisation pour expliquer les gains acquis. L'accroissement de la capacité a contribué à ce gain dans les usines de l'Est et de l'Ouest mais pas dans les usines du centre du pays qui fonctionnaient déjà à pleine capacité. Un programme d'entretien soigné, l'arrêt des machines et une production maximum durant l'été sont tous des facteurs positifs qui ont influé sur le gain de rendement.

Pour tenter de réduire les coûts d'exploitation, on a procédé à d'importantes substitutions de combustibles depuis 1975. La proportion du charbon a passé de 10,8% à 6[illegible]% alors que celle du gaz naturel a chuté de 49,5% à 31,6%. L'industrie a augmenté sa consommation de gaz naturel de 7% au cours de 1987 à cause de la déréglementation des prix qui rendait le prix du gaz très comparable à celui du charbon. On a sans doute déjà tiré tout le bénéfice possible de ce changement étant donné que les prix du gaz commencent à se stabiliser à la hausse et que d'autres combustibles meilleur marché comme par exemple les déchets municipaux, devront d'abord être approuvés par les services de protection de l'environnement avant d'être utilisés.

***Briques, carrelages et produits en argile***

La consommation énergétique a baissé de 2,1% cette année, élevant le gain total de rendement de ce secteur à 29,3% par rapport à l'année de référence 1978. Relativement à un coût énergétique évalué à 16 millions $ (électricité et combustible) - représentant environ 35% de la consommation énergétique totale de l'industrie - le gain de rendement a fait épargner 559 000 $ aux entreprises qui l'ont réinvesti autrement.

La consommation énergétique de l'industrie des briques fabriquées par les participants se situe désormais aux environs de 3 533 mégajoules/tonne (1,8 tonne/1 000 unités équivalentes). Toutefois, dans le cas des carrelages, cette consommation est souvent trois fois plus élevée étant donné la diversité des formes qui ne permet pas la production de série.

La performance s'est encore améliorée cette année principalement à cause de la hausse de la production et de l'utilisation de la capacité à travers l'industrie. Une grande entreprise ontarienne est en train de construire une nouvelle usine à la fine pointe de la technologie qui lui permettra de doubler sa capacité de production. D'autres entreprises augmentent leur production en été et cela contribue à améliorer leur rendement énergétique. Plusieurs réalisent des économies en récupérant la chaleur des gaz d'échappement. Certaines installent des systèmes de combustion à enrichissement à l'oxygène pour améliorer le rendement des fours.

La gestion énergétique est une activité très importante étant donné que les coûts d'électricité et de combustible représentent normalement 20 à 25% des dépenses totales de fabrication. Le gaz naturel fournit 92,7% de l'énergie achetée et l'électricité, 6,8%. L'énergie coûte désormais environ 27 $ par mille briques équivalentes à la majorité des entreprises alors que celles qui ont des contrats d'achat de gaz naturel avec escompte, dépensent quelque 22 $ par mille briques.

***Produits de béton***

Les fabricants de produits en béton ont également bénéficié d'une production et d'une utilisation de la capacité accrues ce qui a contribué à accroître la performance de 1,9% en 1987. La consommation énergétique a donc été améliorée de 16,2% depuis l'année de référence 1979.

La consommation énergétique varie d'une entreprise à l'autre à cause de la forme des fours utilisés, par exemple, autoclaves ou fours à basse pression, à cause des caractéristiques techniques des produits et de la taille des installations. Toutefois, la moyenne des blocs de béton 'équivalente' semble se situer dans les 10 400 kilojoules par unité.

L'électricité fournit normalement 10% de l'énergie totale consommée, le combustible diesel et l'essence fournissent les 17% nécessaires à la manutention des matériaux, et le reste (72%) provient du gaz naturel alimentant les chaudières à vapeur.

Tous les participants ont tiré profit des contrats d'achat de gaz naturel avec escompte. Deux des plus grandes entreprises (ne participant pas au sondage) concluent des conventions de rachat de gaz naturel sans intermédiaire et réalisent des économies bien supérieures aux autres.

Cette industrie peu énergivore peut réaliser de modestes économies d'énergie en améliorant les systèmes de chauffage à vapeur des fours et les fours. Toutefois, le gestion interne et l'ordonnancement de la production ne semblent plus offrir un potentiel très intéressant.

***Verre***

Les cinq entreprises participantes de ce secteur exploitent 19 grandes installations de fabrication de verre en continu produisant environ 90% des contenants en verre, du verre plat et de l'isolant de fibre de verre utilisés au Canada.

Le rendement énergétique de ce secteur a quelque peu chuté de 0,2% parce que les usines ont fonctionné au-delà de leur niveau de rendement optimum. Dans la majorité des installations l'horaire de travail et le carnet de commandes sont bien remplis. La performance du secteur s'est améliorée de 33,8% depuis 1974.

On évalue à 100,5 millions $ le coût de l'électricité et du combustible utilisés au cours de l'année si l'on se base sur un facteur de coût moyen de 5,36 $/gigajoule. Nonobstant la baisse de rendement de 1987, les épargnes annualisées se situent aux environs de 2,7 millions $ par année grâce aux économies d'énergie et aux gains de rendement réalisés antérieurement. Les participants contrôlent étroitement leur consommation énergétique mais on ne peut pas faire connaître celle-ci étant donné la forte concurrence du marché et à cause de certaines gammes de produits à caractère unique.

La majorité des économies d'énergie de l'industrie ont été réalisées en modifiant les fours de fusion du verre et en contrôlant avec précision la

chaleur dans les différentes zones des fours à recuisson. Dans certaines usines, on a ajouté des réchauffeurs électriques auxiliaires aux fours pour fournir une chaleur directe et faciliter le brassage du bain et ainsi accélérer la fusion. Toutefois, les matières premières (silice mélangé, chaux et carbonate de sodium) et le calcin mettent 18 à 24 heures à fondre.

On a graduellement amélioré les systèmes d'isolation afin de réduire les pertes de transfert de chaleur et de prolonger de plusieurs années la durée de vie utile de nombreux systèmes. Il reste encore des possibilités d'économies intéressantes par exemple en repositionnant les brûleurs afin d'augmenter l'apport de chaleur de convection et de rayonnement dans le bain. On a effectué, aux États-Unis, des essais de chauffage par brûleur immergé et de nouvelles formes de fours mais on en est encore au stade de la recherche et du développement. De réels gains de rendement pourraient être réalisés si l'on récupérait davantage la chaleur des gaz d'échappement pour préchauffer le calcin et l'air de combustion. Des brûleurs à faible excès d'air et des systèmes de régulation de la combustion doivent être installés dans toutes les usines.

### *Chaux*

On fabrique la chaux en cuisant de la pierre de chaux de carrière, broyée dans des fours rotatifs un peu comme on fabrique du ciment. Ce procédé exige 6 300 mégajoules par tonne de produit. Les coûts énergétiques représentent jusqu'à 40% des coûts totaux de fabrication, ce qui correspond presque au double du prix de revient des matières premières.

Le rendement énergétique s'est amélioré de 1.5% en 1987 et est désormais de 17,3% supérieur à celui de 1979. Dans ce secteur, ce gain a suivi l'accroissement de la production et de l'utilisation de la capacité qu'ont entraîné les ventes extraordinaires à l'industrie de l'acier - principal marché de l'industrie de la chaux. La performance s'est aussi accrue grâce à l'installation, dans une entreprise, d'un nouveau système automatisé de régulation des brûleurs de four et à la mise au point complète de l'appareillage électrique dans une autre entreprise.

Le gaz naturel est le combustible le mieux approprié parce qu'il permet d'obtenir des produits de chaux d'une grande pureté comme l'exige l'industrie de l'acier. Il fournit 56% de la consommation énergétique totale. Le charbon et le coke fournissent 42% et l'électricité 2%.

### *Minéraux divers*

Ce secteur produit une grande diversité de matières telles du sable silicieux destiné à l'industrie du verre, des granules pour toitures, de la néphéline, du sulfate de sodium ainsi que de la stéatite et de la chaux brute broyée destinée à l'industrie des produits chimiques. Plusieurs de ces procédés exigent de longues opérations industrielles comme le concassage ou la pulvérisation, le broyage, le raffinage, le séchage et le calibrage avant d'expédier le produit.

Les budgets consacrés aux économies d'énergie sont importants et représentent normalement entre 5% et 15% des coûts de production. Dans ces procédés, le bilan énergétique se compose, en règle générale, de 20% d'électricité, de gaz naturel presque 73% (servant au chauffage et au séchage) et le reste, de combustible diesel et d'essence pour alimenter les véhicules de l'usine.

La gestion énergétique est devenue une question très importante à cause de la hausse des coûts de traitement. On apporte des changements aux modes de production, on installe des économiseurs sur les réchauffeurs et les sécheurs et on prend des mesures pour contrôler la consommation d'électricité et obtenir un meilleur rendement. Le gain de rendement énergétique du groupe s'élevait à 3% en 1987, ce qui a aidé les participants à épargner 380 000 $ de leur facture consolidée de combustible et d'électricité s'élevant à 27 millions $.

### *Produits réfractaires*

On n'a pu déceler aucune tendance clairement définie quant au rendement énergétique de ce petit groupe en 1987, étant donné le profond changement survenu dans la population du sondage, la nouvelle gamme de produits plus énergivores que fabrique une entreprise, et une orientation vers la fabrication de produits moins énergivores de la part des autres entreprises. En partie à cause de cette situation, certaines sociétés hésitaient d'ailleurs à participer au sondage.

On sait, toutefois, que les entreprises font des efforts concertés pour déterminer et améliorer leurs opérations industrielles en effectuant des analyses techniques suivies d'investissements dans l'achat d'équipement. Les rapports antérieurs indiquaient une consommation énergétique moyenne, dans le cas des produits cuits, de 6 500 mégajoules/tonne et des coûts énergétiques pouvant atteindre 12% des dépenses de fabrication. Ces facteurs signifient normalement que la gestion énergétique est une activité étroitement contrôlée.

## Perspective d'avenir

L'objectif de rendement énergétique de 1990 fixé à 35% (comparé à la consommation énergétique de 1975) sera sans doute atteint grâce à l'importance croissante accordée à la gestion énergétique dans l'industrie des minéraux non métalliques. La priorité se fait de plus en plus pressante, une fois de plus, étant donné que la tarification de l'électricité change et influe sensiblement sur les coûts de certaines entreprises de cette industrie. Par exemple, Hydro-Ontario prévoit mettre en vigueur un tarif horaire variable en 1989 qui pénalisera les grands consommateurs qui n'ont pratiquement pas la possibilité de déplacer leur production vers les périodes hors pointe. Qui plus est, les prix les plus bas du gaz naturel ont sans doute déjà été atteints et devraient monter à nouveau.

Dans la perspective de la hausse des coûts de l'électricité et de l'intensification de la concurrence sur le marché, les entreprises reporteront à nouveau leur attention sur les programmes de production comme un moyen d'augmenter leurs profits.

## Industrie des minéraux industriels

## Amélioration de l'efficacité énergétique

| | | |
|---|---|---|
| Total des apports énergétiques de l'année courante (1987) | | 91,262 petajoules |
| Équivalence des apports énergétiques de l'année nouvelle de référence (1985) | | 92,855 petajoules |
| Amélioration nette = 1.7% | | |
| Rajustements — aucun | | |
| Amélioration de l'efficacité 1975 - 1985 | 25,4 | |
| 1986 | –0,3 | |
| 1987 | 2,0 | |
| Amélioration totale 1975 - 1987 | 27,1% | |

## Industrie des minéraux industriels

## Consommation énergétique

| Forme | Unités | Petajoules | Pourcentage du total de la consommation 1987 | 1986 | 1985 |
|---|---|---|---|---|---|
| Gaz naturel | 1 047 850 $m^3$ | 38,980 | 42,7 | 40,1 | 42,6 |
| Électricité | 3 921 892 MWh | 14,119 | 15,5 | 15,7 | 15,6 |
| Produits de pétrole liquide | | | | | |
| Pétrole distillé | 14 471 kilolitres | 0,564 | 0,6 | 0,7 | 1,2 |
| Pétrole résiduaire | 89 253 kilolitres | 3,615 | 3,9 | 4,2 | 5,1 |
| Diesel et essence | 46 004 kilolitres | 1,825 | 2,0 | 2,0 | 2,2 |
| Charbon | 9 665 736 tonnes | 31,028 | 34,0 | 36,6 | 32,4 |
| Autres | | | | | |
| Propane et EPL | 8 587 kilolitres | 0,228 | 0,2 | 0,3 | 0,2 |
| Vapeur | n/a | 0,903 | 1,0 | 0,4 | 0,5 |
| Total | 1987 | 91,262 | | | |
| | 1986 | 82,632 | | | |
| | 1985 | 80,081 | | | |
| | 1984 | 79,213 | | | |
| | 1983 | 74,291 | | | |
| | 1982 | 84,229 | | | |
| | 1981 | 100,403 | | | |
| | 1980 | 98,615 | | | |

## Industrie des minéraux industriels

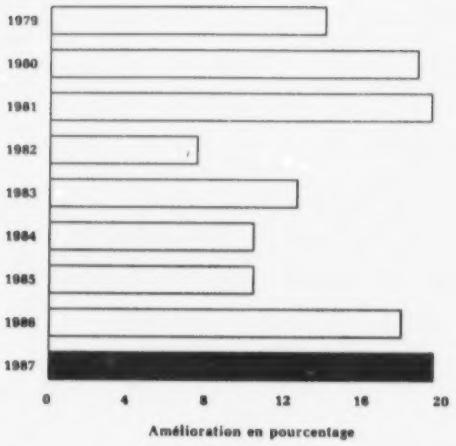
## Consommation énergétique du secteur

| Secteur | 1987 Consommation énergétique Petajoules | 1987 Amélioration du rendement (%) | Amélioration globale (%) | Année de référence |
|---|---|---|---|---|
| Abrasifs | 2,363 | 2,33 | 11,3 | 1982 |
| Amiante | 4,613 | 3,54 | 12,0 | 1979 |
| Ciment | 50,480 | 2,81 | 27,1 | 1974 |
| Brique d'argile | 3,674 | 2,08 | 29,3 | 1978 |
| Produits en béton | 0,694 | 1,92 | 16,2 | 1979 |
| Verre | 18,484 | –0,21 | 33,8 | 1974 |
| Chaux | 5,258 | 1,50 | 17,3 | 1979 |
| Minéraux divers | 4,721 | 2,99 | 13,7 | 1977 |
| Réfractaires | 0,975 | –0,71 | 10,4 | 1975 |
| Total | 91,262 | 1,99 | 27,1 | 1975 |

# Industrie de la fabrication des machines

## Groupe de travail sur les économies d'énergie

**Frank A. Hlohovsky**
***Président***




### Groupe de travail

Le Groupe de travail de l'industrie de la fabrication des machines représente environ 130 entreprises produisant un large évantail de machines et d'équipements industriels destinés aux industries canadiennes d'exploitation des ressources naturelles, de transformation, de fabrication et de services. Parmi les produits types fabriqués, on retrouve de l'équipement d'exploitation minière, des machines de fabrication de pâte et de papier, des pompes, des grues, des mécanismes et autres.

Les activités du Groupe de travail sont coordonnées par le Comité des économies d'énergie de l'Association des manufacturiers de machines et d'équipement du Canada (AMMEC). Le très grand écart dans la consommation d'énergie des sociétés membres les empêche d'élaborer une approche commune de consommation énergétique.

Les grands consommateurs d'énergie ont mis en place des programmes qui visent à augmenter non seulement le rendement énergétique des procédés de fabrication mais aussi celui des machines et de l'équipement qu'ils mettent sur le marché. Les plus petites entreprises désirent échanger sur des questions d'ordre énergétique.

Trente-et-une entreprises ont participé au sondage de 1987 ce qui représente un taux de participation de 30%, légèrement supérieur au taux de 1986. La sensibilisation à la gestion énergétique semble être le facteur le plus important.

### Performance générale et progrès

Les résultats du sondage de cette année démontrent une amélioration de 9,4% par rapport à l'année de référence 1985. Le gain accumulé depuis 1975 s'élève à 19,8%. Les épargnes provenant des économies d'énergie réalisées entre 1985 et 1987 sont évaluées à 449 023 $.

En Ontario et au Québec, les entreprises bénéficient des programmes d'économies d'énergie offerts par les provinces. Une entreprise qui a eu recours aux services d'analyse de consommation énergétique du Bureau des économies d'énergie du Québec, a réalisé des épargnes de 100 000 $ correspondant à 26% de ses coûts énergétiques totaux. L'année même de la mise en place des mesures, les économies étaient encore plus élevées.

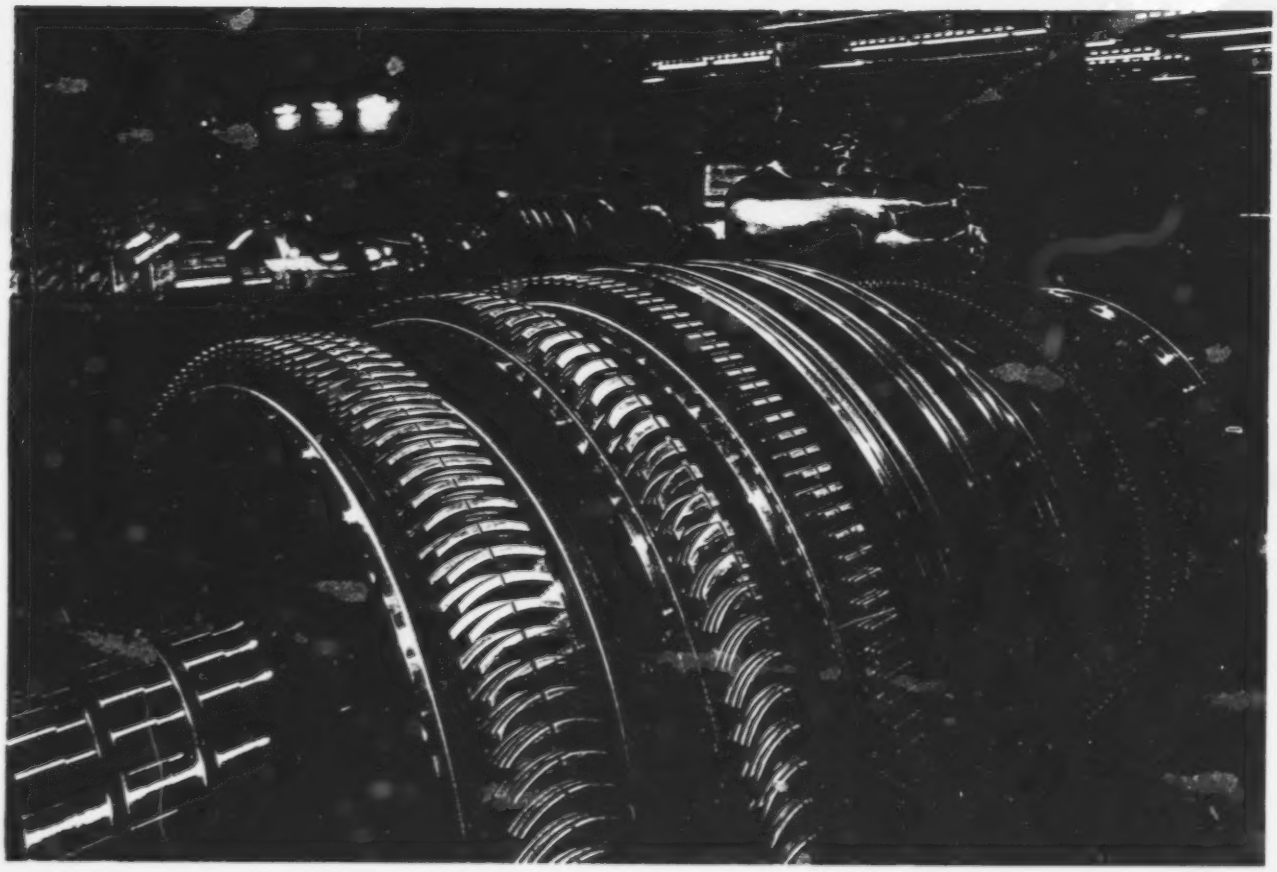
On s'attend à ce que le rendement énergétique continue de s'améliorer à mesure que les entreprises investissent dans un équipement à la fine pointe de la technologie. Les industries d'exploitation des ressources naturelles, en particulier, exigent un équipement et des machines à faible consommation énergétique. En outre, les gouvernements fédéral et provinciaux par le truchement de leurs programmes, mettent à nouveau l'accent sur les économies d'énergie dans tous les milieux industriels.

### Activités du Groupe de travail

Le Groupe de travail continue de contrôler et de faire connaître les développements en matière d'économies d'énergie à ses membres. Dans plusieurs cas, il est difficile de

mettre en place et d'appuyer les programmes visant les économies d'énergie parce qu'un certain nombre d'entreprises ont une consommation énergétique très faible.

Le défi qui se pose cette année est d'accroître le nombre d'entreprises qui possèdent des programmes bien définis et d'appuyer les diverses activités du Groupe de travail. On a découvert une faiblesse dans le processus de recherche et de développement en matière d'économies d'énergie. Bien qu'un grand nombre de programmes gouvernementaux visant les économies d'énergie aient été mis en place, il n'existe pas d'organisme central qui détermine quels sont les machines et l'équipement les moins énergivores ou qui en coordonne et en effectue la conception. Comme dans le cas de tous les services de recherche et de développement au Canada, il manque semble-t-il un lien entre ce qui se fait dans les bureaux ou les laboratoires de recherches gouvernementaux et ce que l'industrie exige. On tentera d'identifier les établissements de recherche et de développement desquels les sociétés-membres peuvent obtenir de l'aide en conception de machines et d'équipement à faible consommation d'énergie.



## Industrie de la fabrication des machines
## Amélioration de l'efficacité énergétique

| | |
|---|---|
| Total des apports énergétiques de l'année courante (1987) | 566 274 gigajoules |
| Équivalence des apports énergétiques de l'année nouvelle de référence (1985) | 625 356 gigajoules |

Amélioration nette = 9,4%

Rajustements — aucun

| | |
|---|---|
| Amélioration de l'efficacité 1975 - 1985 | 10,4 |
| 1986 | 7,5 |
| 1987 | 1,9 |
| Amélioration totale 1975 - 1987 | 19,8% |

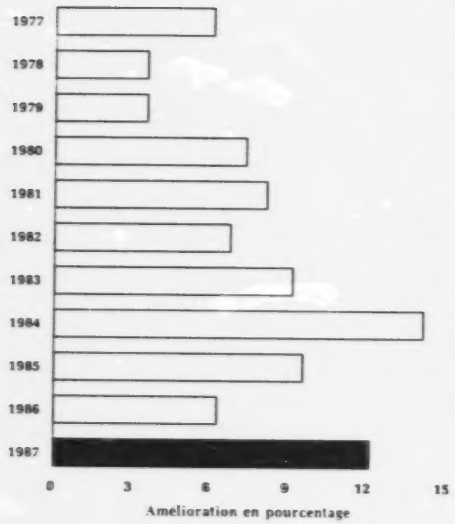
## Industrie de la fabrication des machines
## Consommation énergétique

| Forme | Unités | Gigajoules | Pourcentage du total de la consommation 1987 | 1985 |
|---|---|---|---|---|
| Gaz naturel | 8 294 040 m³ | 308 538 | 54,5 | 53,1 |
| Électricité | 59 853 686 kWh | 215 473 | 38,1 | 37,4 |
| Produits de pétrole liquide | | | | |
| Pétrole distillé | 753 465 litres | 29 385 | 5,2 | 7,2 |
| Diesel | 40 000 litres | 1 608 | 0,3 | 0,3 |
| Essence | 185 912 litres | 6 730 | 1,2 | 1,0 |
| Propane et EPL | 3 125 kilograms | 4 540 | 0,8 | 1,0 |
| Autres | 164 763 litres | | | |
| Total | | 566 274 | | |

# Industries minières et métallurgiques

## Groupe de travail sur les économies d'énergie

**Raynald Fournier**
***Président***




### Groupe de travail

Le Groupe de travail sur les économies d'énergie des industries minières et métallurgiques, a été formé en 1975 et est parrainé par l'Association minière du Canada. Il regroupe les principaux producteurs canadiens de métaux dont le cuivre, le fer, le nickel, le plomb, le zinc, l'or, l'argent, l'aluminium et le molybdène. Les producteurs d'uranium, de sable pétrolifère et d'engrais sont également représentés. Les divers types de procédés utilisés comprennent l'exploitation des mines, le broyage, la fonte, le raffinage, l'induration et la production d'engrais.

Treize entreprises ont participé au sondage de 1987 soit quatre de plus que l'an dernier. Parmi les nouvelles venues, on compte la plus grande entreprise de tout le Groupe de travail. Les treize sociétés représentent au-delà de 26 emplacements miniers soit 80% à 85% de toute l'industrie minière.

La majorité des entreprises ont utilisé 1985 comme année de référence.

Les activités du Groupe de travail sont dirigées par un président élu tous les ans et coordonnées par une secrétaire de direction dont le mandat est de mener à terme les initiatives du Groupe de travail. En 1987, la présidence était assurée par Raynald Fournier de la Compagnie Minière Québec Cartier, avec la collaboration de Marilyn Culver au poste de secrétaire de direction, au bureau de l'Association.

### Performance et progrès

Le rendement énergétique par unité de production a suivi une tendance à la baisse de 1984 à 1986, entraînée par la chute des prix de l'énergie. Cette tendance a été inversée par un gain de 2,7% en 1987.

De 1973 à 1985, la consommation d'énergie a été réduite de 9,6%. De 1985 à 1987, la baisse de consommation se chiffre à 2,7% portant le gain total de rendement à 12,3% à la fin de 1987. L'objectif de 1985 à 1990 constitue une amélioration de 15%.

L'énergie totale utilisée en 1987 par les participants au sondage, s'élevait à 133 146 térajoules ce qui correspond à la teneur énergétique de 21,7 millions de barils de pétrole brut. On a économisé 8 194 térajoules d'énergie soit l'équivalent 1,4 millions de barils de pétrole. Le total des ajustements du rendement de l'industrie est évalué à 304 térajoules. Le temps a été plus doux en 1987 qu'en 1985 et ce facteur a été inclus dans les ajustements.

### Tendances de la consommation énergétique

En 1987, l'électricité représentait 34.2% de l'énergie totale consommée.

Le gaz naturel qui a remplacé le mazout en représentait 18,4% et le mazout, 16,0%. Le charbon et le coke ont également été substitués au mazout dans certaines régions et composent ensemble 8,4% de la consommation énergétique.

Une catégorie appelée 'autres' regroupait l'eau chaude (14,8%), la vapeur (7,4%), le naptha (0,2%) et le propane (0,6%). Une grande partie de la consommation énergétique de la nouvelle entreprise participante était

comprise dans cette catégorie; c'est pourquoi la répartition de l'énergie a sensiblement changé depuis l'an passé.

Le graphique illustre la répartition chronologique de la consommation énergétique de 1979 à 1987.

### Activités du Groupe de travail

Au cours de 1987, le Groupe de travail a organisé deux assemblées à caractère technique pour échanger des informations sur la gestion énergétique. Une de ces assemblées a eu lieu dans une société-membre, la Brunswick Mining & Smelting Co., à Bathurst, N.-B., et a été suivie d'une visite des installations. L'autre assemblée s'est tenue à Ottawa au moment du congrès annuel de l'Association minière du Canada.

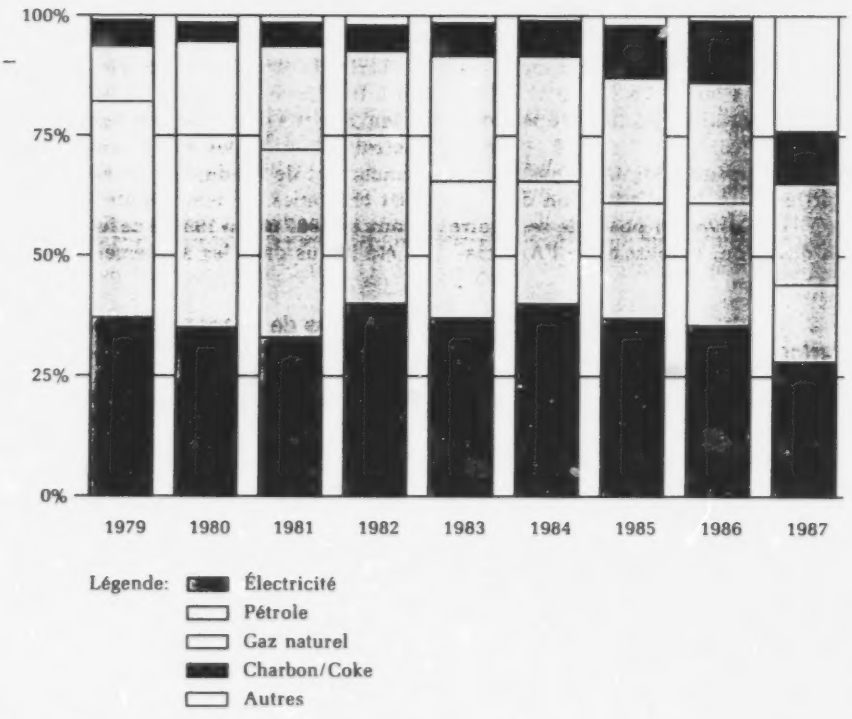
Le Groupe de travail continue de mettre à jour son 'Manuel des histoires de cas' dans lequel on décrit les pratiques de gestion énergétique des entreprises membres. On rédige le résumé des expériences et on est en train d'élaborer un répertoire informatisé. De nouvelles histoires de cas seront publiées dans le bulletin du PEEIC à mesure qu'on les recevra.

### Perspective d'avenir

On élargira les objectifs du programme du Groupe de travail afin de suivre le rythme d'évolution rapide de la gestion énergétique:

- en collaborant davantage avec les ministères provinciaux de l'Énergie et avec Énergie, Mines et Ressources Canada;
- en augmentant le nombre des membres et le nombre de participants au sondage;
- en étudiant plus profondément l'évolution de la consommation énergétique et, de façon plus particulière, en comparaison avec la consommation dans les pays de l'OCDE;
- en orientant davantage le Groupe de travail vers les activités techniques.

**Industries minières et métallurgiques**
**Distribution de la consommation d'énergie**



## Industries minières et métallurgiques
## Amélioration de l'efficacité énergétique

| | | |
|---|---|---|
| Total des apports énergétiques de l'année courante (1987) | | 133 146 terajoules |
| Équivalence des apports énergétiques de l'année nouvelle de référence (1985) | | 141 340 terajoules |
| Amélioration brute = 5,79% | | |
| Rajustements | | 304 terajoules |
| Équivalence rajustée de l'année de référence | | 141 644 terajoules |
| Amélioration nette = 6,0 % | | |
| Amélioration de l'efficacité 1973 - 1985 | 9,6 | |
| 1986 | −3,3 | |
| 1987 | 6,0 | |
| Amélioration totale 1973 - 1987 | 12,3% | |

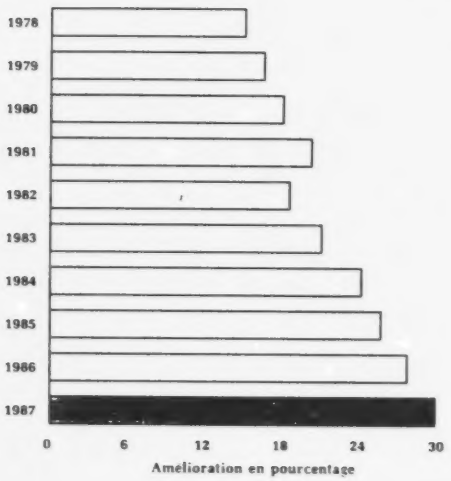
## Industries minières et métallurgiques
## Amélioration de l'efficacité énergétique

| Forme | Unités | Terajoules | Pourcentage du total de la consommation |
|---|---|---|---|
| Gaz naturel | 656 860 215 $m^3$ | 24 435 | 18,4 |
| Électricité | 12 656 944 MWh | 45 565 | 34,2 |
| Produits de pétrole liquide | | | |
| Pétrole distillé | 24 228 kilolitres | 945 | 0,7 |
| Pétrole résiduaire | 305 007 kilolitres | 12 353 | 9,3 |
| Pétrole brut | 529 551 kilolitres | 22 400 | 16,8 |
| Diesel | 19 054 kilolitres | 7 603 | 5,7 |
| Essence | 9 097 kilolitres | 329 | 0,2 |
| Charbon | 168 853 tonnes | 5 420 | 4,1 |
| Coke | 247 133 tonnes | 5 758 | 4,3 |
| Autres | | | |
| Propane | 308 722 kilolitres | 821 | 0,6 |
| Autres | n/a | 7 517 | 5,7 |
| Total | | 133 146 | |

# Industrie du raffinage du pétrole

## Groupe de travail sur les économies d'énergie

**Glen G. Myers**
***Président***




Le Groupe de travail de l'industrie du raffinage du pétrole, formé en 1977, poursuit son mandat de faire rapport des progrès réalisés en matière d'économies d'énergie dans son secteur. Ce rapport de 1987 est basé sur les données fournies par dix entreprises qui traitent environ 90% du pétrole brut valorisé et raffiné au Canada.

À la suite de changements majeurs survenus dans l'industrie et dans l'appareillage de contrôle de l'énergie, on a dû adopter une année de référence plus récente afin de mesurer avec précision les dernières améliorations de la consommation énergétique. On a donc choisi 1985 comme nouvelle année de référence.

### Amélioration du rendement énergétique

En 1987, l'industrie du raffinage du pétrole a réduit sa consommation énergétique nette de 4,9% relativement à 1985. Cette réduction d'énergie a été ajoutée à celle de 25,6% réalisée antérieurement entre l'année de référence d'origine (1972) et la nouvelle. On obtient ainsi un gain de rendement consolidé de 30,5%, supérieur à l'objectif de 1990 fixé à 30%.

Ce gain a été atteint malgré l'augmentation croissante de la demande énergétique du processus industriel à cause de facteurs comme l'élimination progressive des additifs du plomb, la nécessité de désulfurer davantage le produit et la modification de la gamme des produits. Sans ajustement aux conditions d'exploitation équivalentes de 1985, la baisse de consommation depuis 1985, est évaluée à 3,5%.

### Facteurs économiques touchant l'industrie

La plupart des grands projets d'économies d'énergie découlant d'études industrielles effectuées au début des années quatre-vingt, ont été terminés à la fin de 1987 et seuls quelques projets importants assurant un délai de récupération rapide sont prévus à court terme. L'incertitude soutenue face aux prix du pétrole brut et des produits finis, complique les décisions d'investissement en faveur de projets d'économies d'énergie et d'autres types de projets. D'ici à ce que la marge du raffinage s'améliore sensiblement, on réussira à baisser un peu plus la consommation énergétique au moyen de modestes investissements et d'améliorations apportées au contrôle et à l'optimisation des installations actuelles.

Toute nouvelle installation de production, pour être conforme aux exigences des nouveaux règlements gouvernementaux, devra être conçue de façon à assurer un excellent rendement énergétique mais consommera davantage d'énergie et limitera les fonds disponibles pour entreprendre d'autres projets y compris les projets visant les économies d'énergie.

### Initiatives en matière d'économies d'énergie

1. Exploitation et entretien

La baisse de la consommation énergétique réalisée en 1987 est attribuée en partie aux projets terminés récemment et en partie, aux pratiques d'exploi-

tation et d'entretien continuellement améliorées. L'équipement servant à économiser l'énergie, installé au milieu des années quatre-vingt, a atteint le stade où il exige un entretien accru et une excellente mise au point. Voici quelques exemples:

- une attention poussée accordée aux réglages des procédés par les opérateurs, les superviseurs, les ingénieurs et la direction;
- une plus grande responsabilité directe relativement aux objectifs d'économies d'énergie, confiée aux opérateurs et aux préposés à l'entretien;
- l'accent mis sur la formation des opérateurs et des ingénieurs;
- l'amélioration du contrôle de la combustion en vue d'accroître le rendement des fours;
- une grande attention accordée à la réparation rapide des fuites de vapeur, des isolants et purgeurs de vapeur endommagés et au nettoyage des échangeurs de chaleur;
- l'optimisation des systèmes à vapeur;
- l'amélioration des techniques de surveillance et de contrôle de la consommation énergétique;
- la mise en place de techniques d'optimisation des procédés de production.

2. Projets d'investissement

On a investi en 1987 dans les projets visant les économies d'énergie et ce, particulièrement dans les domaines indiqués ci-dessous en veillant à ce que les objectifs soient réalisés:

- un appareillage de récupération de la chaleur perdue particulièrement dans les échangeurs de chaleur de pétrole brut;
- l'amélioration de l'automatisation et des systèmes de contrôle de l'usine;
- l'amélioration de l'isolation;
- la réduction de la consommation de la vapeur;
- des modifications apportées en vue d'accroître le rendement des fours et des chaudières;
- des installations visant à réduire la production du gaz de chauffage.

3. Progrès technologiques

Les récents gains de rendement énergétique ont été réalisés en partie grâce à l'utilisation de quelques-unes des technologies les plus avancées. Les procédés servant à valoriser et à raffiner le pétrole brut sont complexes et les améliorations les plus simples à effectuer ont été les premières réalisées. Par conséquent, l'industrie s'intéresse vivement à la recherche appliquée et au développement en vue d'atteindre un meilleur rendement de production. Elle maintient des liens étroits avec des organismes scientifiques et techniques internationaux. Voici quelques exemples d'application de technologies dont l'évolution est très rapide:

- des catalyseurs améliorés;
- des installations permettant de réduire les pertes de pétrole brut et de produits finis;
- de nouvelles techniques en vue de récupérer davantage la chaleur perdue;
- des techniques de transformation des composantes du gaz de chauffage en liquides;
- des techniques d'optimisation des procédés de production et de contrôle par ordinateur à la fine pointe de la technologie;
- des systèmes perfectionnés de gestion des données;
- l'utilisation de moteurs électriques à haut rendement;
- un appareillage permettant de contrôler la consommation d'électricité à la grandeur de l'usine;
- de nouveaux types d'analyseurs en direct;
- la mesure et la récupération des gaz de torche.

## Activités du Groupe de travail

Le Groupe de travail de l'industrie du raffinage du pétrole est dirigé par deux comités: le comité d'orientation qui établit les politiques, entretient les relations avec le gouvernement et organize le financement, et le comité technique qui examine les modes de présentation des rapports, reçoit les données consolidées des entreprises et rédige le rapport annuel du secteur. Le comité d'orientation est présidé par G.G. Myers et le comité technique, par N.J. Little.

Afin de respecter la confidentialité des données provenant des entreprises, on confie aux bureaux et au secrétariat de l'Association pétrolière pour la conservation de l'environnement canadien, la tâche de recevoir et de consolider les données techniques présentées par les pétrolières participantes. Il est important de noter que tous les frais imputés aux activités du Groupe de travail sont assumés par l'industrie du raffinage du pétrole.

Le secteur ne considère pas être apte à parrainer ou à diriger des ateliers de formation et d'information. Toutefois, on encourage les sociétés membres à participer aux séminaires traitant de gestion et d'économies d'énergie qu'offrent les milieux académiques et industriels.

## Perspective d'avenir

À court terme, on continuera de mettre l'accent sur de meilleures pratiques d'entretien et d'exploitation et sur la mise en place de modestes projets d'investissement appliquant les technologies de pointe. Cette tactique devrait avoir pour effet de réduire la consommation d'énergie. En Ontario, la mise en vigueur des tarifs horaires variables forcera les entreprises à déplacer une partie de leur demande d'électricité durant la nuit, période où la tarification est la plus basse.

À long terme, il faudra augmenter les investissements pour réaliser d'autres progrès sensibles en rendement énergétique. On investira dans la mesure où les délais de récupération seront raisonnables et les fonds, disponibles. Le caractère hautement compétitif de l'industrie et le besoin de maintenir leur position concurrentielle, encourageront les pétrolières à accroître leur rendement énergétique.

**Facteurs de conversion (chiffres bruts)**

| | |
|---|---|
| Pétrole brut | 37,660 GJ/m$^3$ |
| Produits de distillation | 38,655 GJ/m$^3$ |
| Résidus | 41,721 GJ/m$^3$ |
| Essence de pétrole liquéfié | 26,617 GJ/m$^3$ |
| Gaz naturel | 38,414 MJ/m$^3$ |
| Gaz raffiné | 36,886 MJ/m$^3$ |
| Coke de pétrole | 35,030 MJ/kg |
| Charbon | 27,935 MJ/kg |
| Vapeur (achetée) | 2,791 MJ/kg |
| Électricité (achetée) | 10 551 MJ/kWh |

## Industrie du raffinage du pétrole

### Consommation énergétique

| Forme | Petajoules | Pourcentage du total de la consommation |
|---|---|---|
| Gaz naturel | 52,1 | 17,8 |
| Électricité (achetée) | 38,9 | 13,3 |
| Produits de pétrole liquide | | |
| Pétrole distillé | 0,3 | 0,1 |
| Pétrole résiduaire | 11,7 | 4,0 |
| Coke de pétrole | 58,0 | 19,8 |
| Autres | | |
| Essence de pétrole liquéfié | 2,6 | 0,9 |
| Gaz raffiné | 127,0 | 43,4 |
| Vapeur (achetée) | 2,0 | 0,7 |
| Total | 292,6 | |

Les pourcentages doivent être basés sur les éléments suivants: (1) les valeurs assignées par l'entreprise; (2) des valeurs thermiques mesurées *ou* (3) les valeurs habituellement utilisées par le Bureau des mines des États-Unis.

### Amélioration de l'efficacité énergétique

| | |
|---|---|
| Total des apports énergétiques de l'année courante (1987) | 292,6 petajoules |
| Équivalence des apports énergétiques de l'année nouvelle de référence (1985) | 303,3 petajoules |
| Amélioration brute = 3,5% | |
| Rajustements (gammes de produits, complexité du traitement, utilisation de la capacité) | 4,4 petajoules |
| Équivalence rajustée de l'année de référence | 307,7 petajoules |
| Amélioration nette = 4,9% | |

| | | |
|---|---|---|
| Amélioration de l'efficacité 1972 - | 1985 | 25,6 |
| | 1986 | 2,0 |
| | 1987 | 2,9 |
| Amélioration totale 1972 - | 1987 | 30,5% |

## Rapport consolidé de 10 entreprises de janvier à décembre 1987

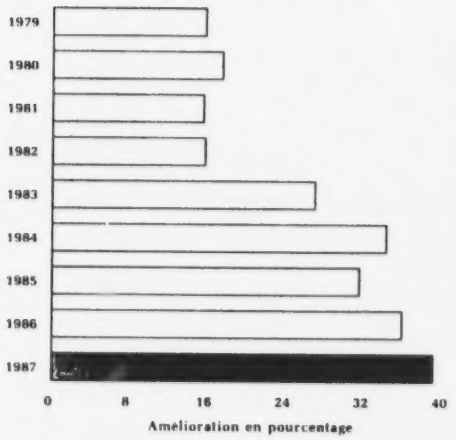
| Poste | Apport MJ/m³ |
|---|---|
| 1. Total de la consommation énergétique mesurée pour la période visée | 3 413 |
| 2. Rajustements des traitements [1] | – |
| 3. Déphasage du plomb et essence à indice d'octane plus clair élevé | 13 |
| 4. Désulfurisation accrue (spécifications plus sévères et qualité moindre du brut) | 14 |
| 5. Changements dans les mélanges de produits | 10 |
| 6. Autres rajustements de traitements | –3 |
| 7. Additions majeures de capacité | –1 |
| 8. Traitements des déchets liquides, gazeux et solides | 1 |
| 9. Effet du débit | –4 |
| 10. Divers | 22 |
| 11. Rajustements totaux (somme des postes 2 à 10) | 52 |
| 12. Opérations courantes rajustées aux conditions d'operation (poste 1 moins poste 11) | 3 361 |
| 13. Période de référence 1985 – Consommation totale d'énergie | 3 537 |
| 14. Énergie économisée pendant la période visée basée sur les mesures d'économies appliquées depuis 1985 (poste 13 moins poste 12) | 176 |
| 15. Changement du pourcentage depuis la période de référence | 4 9 |
| 16. Total de l'apport du raffinage, période de référence 1985 | 226 4 $10^3$ $m^3/d$ |
| 17. Total de l'apport du raffinage, période visée | 234 9 $10^3$ $m^3/d$ |

[1] Utilisez les facteurs de rajustement calculés ou l'indice de complexité Nelson $\Delta$ 1 = 498 MJ/$m^3$

# Industries des matières plastiques

## Groupe de travail sur les économies d'énergie

**Ron S. Hayter**
***Président***




Le présent rapport est basé sur un sondage du secteur de la transformation de la Société des industries du plastique du Canada qui représente des entreprises oeuvrant dans tous les domaines reliés à l'industrie du plastique.

L'industrie du plastique est désormais la quatrième industrie manufacturière en importance au Canada, comptant 78 000 employés et un produit intérieur brut (PIB) de 10,1 milliards $. Le taux de croissance élevé du PIB, soit 9,1% en 1987, est attribué principalement au rapport coût-rendement des plastiques et à leur souplesse d'utilisation. Parmi les nombreux avantages qu'offre la production des matières plastiques, on remarque la faible quantité d'énergie qu'exige la fabrication d'une variété de produits hautement spécialisés et l'efficacité des procédés de transformation.

Le présent rapport regroupe les grandes entreprises indépendantes dont les procédés industriels sont le moulage par injection, l'extrusion, le soufflage sur matrice, l'enduction de tissu et la fabrication de matières appliquées de renfort. Les fournisseurs de matières premières, les distributeurs et les fabricants d'équipement ne sont pas inclus dans le sondage parce que leur consommation énergétique diffère totalement du premier groupe cité. Un grand nombre d'entreprises intégrées sont aussi absentes étant donné que leur rendement énergétique est compris dans le rapport de leur société-mère inscrite dans un autre groupe de travail.

Trois sociétés participantes sur quatre ont évalué leurs coûts énergétiques entre 100 000 $ et 500 000 $. Dans ces entreprises, la gestion énergétique est confiée comme plusieurs autres tâches, au directeur de l'usine ou au directeur principal de l'exploitation. Le contrôle de la consommation énergétique fait normalement partie de la comptabilité industrielle de l'usine, basée sur des programmes mensuels.

Une entreprise sur quatre dépense entre 1 million $ et 2 millions $ en combustible et en électricité. Ces entreprises disposent, dans la majorité des cas, d'ingénieurs dont la tâche consiste à améliorer le rendement à l'exploitation et à contrôler les coûts au moyen de systèmes automatisés de contrôle de l'énergie.

En règle générale, la gestion de la productivité dans l'industrie des matières plastiques semble être une activité exigeant un grand esprit d'initiative et beaucoup de sens pratique. Ainsi, les directeurs se doivent d'être attentifs aux nouvelles techniques de production et d'économies d'énergie et ont tendance à prendre des décisions rapides en se basant sur le succès qu'ont obtenu ces techniques ailleurs dans l'industrie.

### Performance énergétique

La consommation énergétique des sociétés participantes a été réduite de 3,6% en 1987 portant le gain de rendement total à 39,5% depuis 1980[1].

[1] Bien que le Groupe de travail de l'industrie des matières plastiques ait été mis sur pied en 1976, la période de référence s'est peu à peu déplacée jusqu'en 1980 à la suite de modifications continues apportées aux produits.

Au taux de rendement actuel, l'objectif de 50% fixé pour 1990 sera vraisemblablement atteint.

En 1987, les 42 participants ont dépensé 11,9 millions $ en électricité et 4,7 millions $ en gaz naturel. En réduisant leur consommation énergétique, ils ont épargné plus de 1 million $ en frais de fabrication au cours de l'année. Cette somme servira surtout à l'expansion des entreprises.

Les coûts énergétiques varient généralement entre 9% et 12% des coûts totaux de fabrication dans les entreprises d'extrusion et de soufflage sur matrice. La consommation et les coûts énergétiques sont un peu plus bas toutefois dans les secteurs de la fabrication de pellicules et d'enduction où l'énergie représente entre 2% et 6% des coûts de fabrication.

## Facteurs influant sur la performance en 1987

La conjoncture économique a été très favorable à travers toute l'industrie en 1987. Le PIB a augmenté de 9,1%; les entreprises ont fonctionné continuellement à pleine capacité; et on a investi quelque 382 millions $ en construction d'installations et en équipements neufs. Dans le passé, lorsque les conditions d'exploitation ont été à ce point reluisantes, le gain de rendement énergétique avait atteint 5,6% à 5,9%.

En 1987, comme les projets d'expansion ont pris une grande importance et que le personnel était très affairé, plusieurs fidèles participants n'ont pas pu collaborer au sondage. Par conséquent, le gain de 3,6% représente une combinaison différente des autres années, formée de plus petites entreprises dont une grande partie en était à leur première participation.

L'une des techniques d'économies d'énergie les plus fréquemment citées, cette année, fut encore la récupération de la chaleur perdue. Dans plusieurs entreprises, il a fallu installer des récupérateurs dans les cheminées de chaudières. Ailleurs, on a dû recueillir la chaleur provenant de l'équipement de production et l'acheminer dans des gaines vers d'autres salles de l'usine. Toutefois, quelques entreprises, même après avoir procédé à ces améliorations, avaient encore un surplus de chaleur à évacuer.

Un autre moyen courant d'économiser l'énergie, consiste en l'installation de régulateurs de puissance appelée et d'un appareillage de correction du facteur de puissance. Ces techniques sont populaires dans les entreprises d'injection et de soufflage sur matrice où les machines à impulsions font varier énormément la consommation. Une entreprise a effectué une révision complète de son système de compresseurs d'air afin d'en réduire la consommation énergétique.

D'une façon plus globale, les sociétés ont accru leur productivité en installant un équipement à la fine pointe de la technologie dans leurs usines. Les bénéfices retirés des projets innovateurs en recherche et développement visant la conception de nouveaux moules, les systèmes de préchauffage des matières premières, le compoundage et l'alliage de nouveaux matériaux, les techniques de contrôle statistique de la qualité, etc., ont permis d'allonger les périodes de fabrication et d'améliorer les normes de qualité des produits.

La tendance à fabriquer les produits exclusivement dans les usines bien automatisées ou dans des installations rationalisées, se maintient et permet à certaines entreprises de réaliser des gains de rendement exceptionnels. Dans ce cas, la manutention restreinte des matières premières et du produit fini a pour effet de réduire les exigences d'entreposage.

On a relevé dans le sondage de cette année, un nombre étonnant de commentaires provenant des administrateurs en gestion de l'énergie qui portent une attention toute particulière aux questions touchant l'électricité. Par exemple, plusieurs d'entre eux ont mentionné éprouver des problèmes de chutes de tension de la ligne, de pointes de tension et d'harmoniques qui déclenchent des arrêts plus fréquents de l'équipement de fabrication très sensible, entraînent des pertes coûteuses de production et quelquefois, endommagent les dispositifs de régulation automatique. D'autres ont exprimé leur mécontentement face aux primes élevées de puissance et à l'attitude monopolistique des service d'électricité de leur région. Par contre, ces administrateurs sont enchantés des résultats de la déréglementation des prix du gaz naturel et de l'esprit de concurrence qui règne depuis.

## Perspectives d'avenir

Grâce à la croissance soutenue de la demande, aux taux élevés d'investissement dans l'équipement moderne, à l'utilisation poussée de la technologie de pointe et au raffinement des techniques de gestion de l'énergie, l'avenir s'annonce très brillant en ce qui concerne les économies d'énergie. Toutefois, la hausse vertigineuse des prix énergétiques et l'évolution de l'échelle des prix de l'électricité comme, par exemple, la mise en vigueur des tarifs horaires variables forceront les gens à accorder davantage d'attention aux questions d'ordre énergétique afin de conserver une position concurrentielle avantageuse.

## Tendances de la consommation énergétique

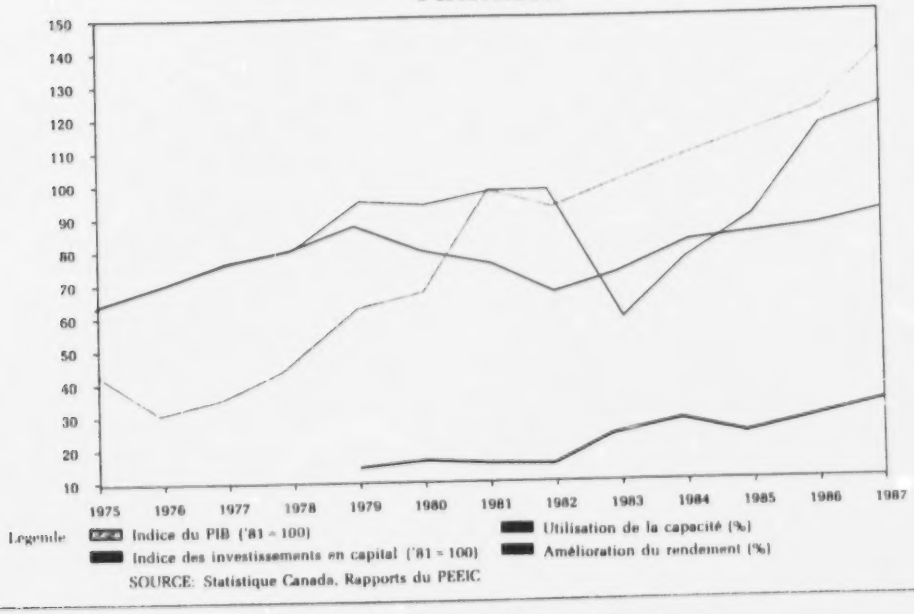
Les variations mineures dans la proportion des types d'énergie achetée, sont davantage imputables aux changements survenus au sein de la population du sondage qu'à des facteurs technologiques ou à des substitutions de combustibles. La majorité des entreprises de transformation des plastiques sont regroupées autour des grands centres urbains où le gaz naturel représente la source de combustible la plus pratique et la plus économique pour chauffer les installations.

On sait que quelques sociétés situées à proximité de Montréal, ont installé des systèmes de chauffage électrique par rayonnement dans leurs usines à la suite des offres avantageuses d'Hydro-Québec; mais ce ne sont là que des cas isolés qui ne modifient pas les tendances du groupe.

En Ontario, d'importantes économies ont été réalisées grâce à la concurrence qui s'est établie à la suite de la déréglementation des prix du gaz naturel qui a contribué à baisser les prix des autres combustibles. Toutefois, on n'a décelé aucune conversion évidente à un combustible en 1987 à la suite de cet événement.

## Industrie des matières plastiques

### Performance




SOURCE: Statistique Canada, Rapports du PEEIC

## Industrie des matières plastiques

### Amélioration de l'efficacité énergétique

| | |
|---|---|
| Total des apports énergétiques de l'année courante (1987) | 2 096,1 terajoules |
| Équivalence des apports énergétiques de l'année nouvelle de référence (1985) | 2 278,2 terajoules |

Amélioration nette = 8%

Rajustements — aucun

| | |
|---|---|
| Amélioration de l'efficacité 1980 - 1985 | 31,5 |
| 1986 | 4,4 |
| 1987 | 3,6 |
| Amélioration totale 1980 - 1987 | 39,5% |

## Industrie des matières plastiques

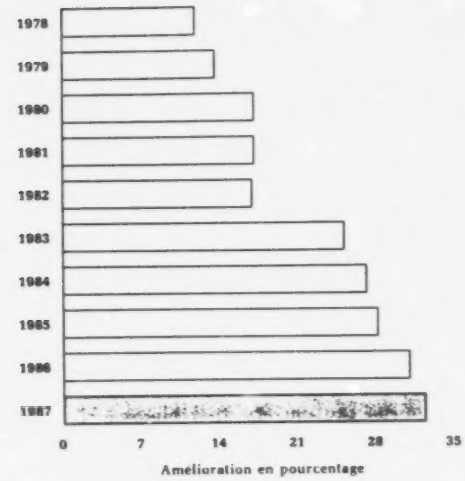
### Consommation énergétique

| Forme | Unités | Terajoules | Pourcentage du total de la consommation 1987 | 1986 | 1983 | 1982 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gaz naturel | 26 589 180 $m^3$ | 989,1 | 47,2 | 53,0 | 49,8 | 53,9 |
| Électricité | 288 326 MWh | 1 037,9 | 49,5 | 42,5 | 48,8 | 43,5 |
| Produits de pétrole liquide | | | | | | |
| Pétrole distillé | 241 139 litres | 9,4 | 0,5 | 1,0 | 0,6 | 1,3 |
| Pétrole résiduaire | 1 097 027 litres | 44,4 | 2,1 | 3,0 | 0,4 | — |
| Diesel et essence | 136 154 litres | 5,4 | 0,3 | 0,2 | — | — |
| Autres | | | | | | |
| Propane | 371 903 litres | 9,9 | 0,4 | 0,3 | 0,4 | 1,3 |
| Total | | 2 096,1 | | | | |

# Industrie des pâtes et papiers

## Groupe de travail sur les économies d'énergie

**H. Dave Paavila**
***Président***




### Le secteur

Le rapport sur le contrôle de l'énergie de l'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers, inclut 61 entreprises qui comptent 126 usines représentant environ 98% de la production totale de pâte, de papier et de carton au Canada en 1987. Cinq des usines étudiées dans le présent rapport ne sont pas membres de l'Association.

### Rendement énergétique

En 1987, l'industrie des pâtes et papiers a consommé 33,1% moins d'énergie achetée par tonne de produit qu'en 1972, année de référence. Cette amélioration constante du rendement énergétique est en partie attribuable au taux d'exploitation record enregistré par l'industrie, cette année. La production s'est accrue de 34,1% par rapport à l'année de référence.

La tendance à réduire la dépendance à l'égard des combustibles fossiles que l'on indiquait dans le rapport de l'an dernier se maintient. La principale source d'énergie demeure l'électricité achetée représentant 47,9% de l'énergie achetée totale. La consommation d'huile lourde a baissé à 21,6%, ce qui représente 29% du volume utilisé, basé sur une production équivalente en 1972. Relativement à l'unité énergétique, l'électricité a augmenté à cause de l'installation de chaudières électriques au Québec et de la très grande énergie motrice exigée par les procédés mécaniques de fabrication de la pâte qui remplacent de plus en plus les pâtes au bisulfite et ce, particulièrement dans le secteur du papier journal.

La baisse d'utilisation d'huile lourde équivaut à 3,98 milliards de litres et, en termes d'utilisation totale d'énergie achetée, elle correspond à 3,78 milliards de litres d'huile lourde en 1987.

### Conditions d'exploitation

Comme nous l'avons mentionné plus haut, la production en 1987 a brisé tous les records de l'industrie. Les expéditions de pâtes et de papiers par l'industrie canadienne ont augmenté de 5% par rapport à 1986. Le papier d'écriture, le papier d'impression et le papier hygiénique sont les secteurs qui ont connu la hausse la plus importante. L'ensemble de l'industrie a été exploitée à 98% de sa capacité au cours de l'année; il n'y eut que quelques pertes de production minimes dues à des arrêts de travail. Les profits ont suivi la même ascension que la production. Néanmoins, étant donné le nombre élevé de projets de modernisation, d'amélioration de la productivité et de la qualité et compte tenu des bas prix actuels des combustibles fossiles, les projets d'économies d'énergie ne reçoivent plus, depuis quelques années, l'attention dont ils ont été l'objet à la fin des années soixante-dix.

L'utilisation des déchets de bois provenant de l'industrie s'est stabilisée au cours de l'année passée et représente désormais 68% des combustibles brûlés par l'industrie. Les combustibles de récupération et l'énergie hydraulique fournissent présentement 57% de l'énergie totale utilisée, alors qu'en 1972, ils n'en constituaient que 42%.

### Évolution technologique

L'usine de Great Lakes Forest Products Limited située à Thunder Bay en Ontario, a reçu le prix 'Occasions d'économiser l'énergie', attribué par l'ACPPP en 1987. Dans l'entreprise, on

a découvert des fuites de vapeur dans les soupapes réductrices, de l'ordre de 26 000 lb/h et ce, à l'aide d'un logiciel permettant de calculer l'équilibrage des masses dans le nouveau système d'alimentation en vapeur de l'usine. Étant donné que tous les débitmètres ne sont pas munis de soupapes réductrices, on a décelé les fuites par déduction. Le logiciel d'équilibrage des masses a été élaboré par la Great Lakes Forest Products Limited en collaboration avec la Fleming Systems Corporation. On exécute le programme tous les jours pour vérifier le fonctionnement des turbines et des dispositifs de dérivation. Toute consommation de vapeur d'un procédé étant déterminée, on a réussi à accroître la production d'électricité d'un mégawatt et à épargner ainsi 23 000 $ par mois. Le logiciel avait coûté environ 10 000 $.

Dans le cadre du programme 'Occasions d'économiser l'énergie', la section technique a publié 37 histoires de cas qui ont été distribuees à toute l'industrie canadienne.

À l'intérieur d'un projet subventionné par Environnement Canada, PAPRICAN a évalué la possibilité technique et économique de sécher les boues des usines des pâtes et papiers. L'examen de plusieurs documents a révélé que nombre d'entreprises ont recours à des presses à vis sans fin de modèle récent pour essorer diverses boues provenant de pâtes et de papiers; dans tous les cas, on ne réussit pas à obtenir une siccité de plus de 40% à 50%.

Cette limitation des machines a forcé l'industrie à inventorier les techniques efficaces de séchage.

L'une de ces techniques qui semble prometteuse, consiste à procéder au séchage direct en utilisant le mazout comme caloporteur et la recompression de la vapeur comme source de chaleur. On a éprouvé l'efficacité de ce concept au moyen d'essais dans des conditions réelles avec de la boue secondaire d'usine de pâte. De plus, le concept a été techniquement vérifié à PAPRICAN dans le cadre d'un projet pilote, avec des éclats de bois comme combustible. On a effectué une adaptation conceptuelle du procédé de séchage au mazout de la boue primaire d'une usine de papier journal et on y décrivait brièvement le principal équipement nécessaire au déroulement du processus. On a tiré de ces projets des devis estimatifs des coûts d'investissement et d'exploitation dans le cas d'usines de papier journal dont la capacité de production serait de 330, 660, 1 000 et 1 300 tonnes par jour. L'investissement total y compris l'installation mais excluant la construction d'un édifice ou d'un abri, était évalué respectivement à 1,1 million $, à 1,5 million $, à 2,0 millions $ et à 2,3 millions $ suivant la capacité des usines ci-dessus. Les économies nettes d'exploitation résultent des économies de mazout réalisées en augmentant la production de vapeur dérivée de la boue séchée et en éliminant la décharge de la boue dans un site d'enfouissement.

On a procédé à une analyse de rentabilité du processus industriel en calculant le rendement des investissements à valeur actualisée nette en fonction de divers prix de mazout et coûts d'élimination de la boue. Au coût type d'élimination de la boue, évalué à 30 $/tonne sèche absolue et au prix actuel du mazout, soit environ 25 $CAN/ baril (19 $US/baril) dans le cas d'usines de papier journal d'une capacité de 660 t/jour, on prévoit un délai de récupération de trois à quatre ans et un rendement des investissements à valeur actualisée nette après impôts de 17% à 25%. Advenant que les prix du mazout soient de 20% plus élevés qu'en ce moment, soit à 30 $CAN le baril, le délai de récupération ne serait plus que de deux à trois ans.

Dans le cadre d'un projet partiellement subventionné par le gouvernement à PAPRICAN, on a étudié l'utilisation de pompes à chaleur pour recouvrer la chaleur perdue dans l'industrie des pâtes et papiers.

Bien qu'en règle générale, on pourrait largement utiliser les pompes à chaleur haute température dans de nombreux procédés de fabrication de pâtes et de papiers, chaque cas demeure particulier. Dans une usine intégrée où la récupération s'effectue à grande échelle, il faut recourir à la simulation complète de l'usine. Cela exige souvent de modifier l'usine afin d'obtenir des températures initiales plus élevées au niveau des pompes à chaleur. La vapeur produite par la pompe à chaleur haute température, doit, en plus d'être économique, se justifier relativement à l'utilisation finale qu'on en fera et aux autres modes possibles de récupération de la chaleur comme, par exemple, un réseau d'échangeurs de chaleur.

On a procédé à l'évaluation de cinq pompes à chaleur haute température au R114. On a étudié deux usines canadiennes de papier journal utilisant la pâte mécanique et on a évalué la possibilité d'installer une pompe à chaleur haute température à R114 avec compression ultérieure de la vapeur et rendement thermique de 40 GJ/h. Dans le premier cas, la pompe au R114 couplée à un compresseur de vapeur mécanique, demandait un délai de récupération de 6,6 années et assurait un rendement des investissements à valeur actualisée nette après impôts de 9,7%. Il ne s'agissait toutefois pas d'une usine type étant donné qu'elle utilisait un système bi-énergie et que cela écartait l'utilisation de la vapeur à haute pression dans un thermocrompresseur à jets de vapeur. Dans le deuxième cas, on pouvait remplacer le compresseur de vapeur mécanique par un thermocompresseur à jets. Du point de vue économique, ce projet était beaucoup plus intéressant, offrant un délai de récupération réduit à 4,2 ans et un rendement des investissements à valeur actualisée nette de 15,7%.

**Industrie des pâtes et papiers**

**Amélioration de l'efficacité énergétique**

| | |
|---|---|
| Total des apports énergétiques de l'année courante (1987) | 318,98 petajoules |
| Équivalence des apports énergétiques de l'année de référence (1972) | 477,18 petajoules |
| Amélioration nette = 33,1% | |
| Rajustements — aucun | |
| Amélioration de l'efficacité 1972 - 1985 | 28,3 |
| 1986 | 2,8 |
| 1987 | 2,0 |
| Amélioration totale 1972 - 1987 | 33,1% |

Dans le cas de l'usine de kraft, l'usage final exigeait une température suffisamment basse pour ne pas avoir à recourir à un compresseur de vapeur. On a décrit le fonctionnement type d'une installation de blanchiment et, un peu comme dans le cas des usines de papier journal utilisant la pâte mécanique, la conclusion était qu'une pompe à chaleur haute température au R114 serait la meilleure solution avec une température de fermeture plus élevée. Le rendement des investissements à valeur actualisée nette s'élevait à 11,9% et le délai de récupération s'étendait sur 5,5 ans.

C'est l'étude sur la chaleur de soufflage d'un lessiveur de kraft qui a donné les meilleurs résultats. Le délai de récupération était de 3,5 ans et le rendement des investissements à valeur actualisée nette, de 18,5%. Ce résultat a été atteint en combinant une pompe à chaleur haute température relativement puissante (36 GJ/h) avec un coefficient de rendement élevé (8,6).

À PAPRICAN, on a étudié, dans le cadre d'un autre projet, des moyens de réduire la quantité d'énergie utilisée dans les sécheries des machines à pâte et papier.

Une étude des sécheries des machines à papier journal au Canada, a révélé que la consommation d'énergie varie largement dans ces procédés. Mais on a conclu qu'il y avait d'énormes possibilités d'économies d'énergie grâce à la récupération de la chaleur et à la réduction de la vapeur du soufflage.

À la suite d'une étude des sécheries des machines à pâte commerciale, on a découvert qu'une quantité équivalente d'énergie était utilisée dans les sécheurs à feuille aéroportée ou dans les cylindres sécheurs alors que les sécheurs à évaporation sont moins énergivores. Une autre étude des sécheries de machines produisant quatre qualités de papiers et de carton a démontré qu'en comparaison avec le papier journal, le séchage de ces qualités de papiers exige plus d'énergie et ce, principalement à cause des presses dont le rendement n'est pas très élevé.

On a terminé l'analyse énergétique des sécheries de deux machines à papier journal, l'une ancienne et l'autre récente. On en a tiré la conclusion que la supériorité du rendement énergétique de la machine de modèle récent provient de l'efficacité du système de récupération de la chaleur.

On a élaboré une méthode simple de procéder à des analyses énergétiques des sécheries qu'on met à la disposition de toutes les usines.

Un projet subventionné par le gouvernement du Québec et réalisé en collaboration avec PAPRICAN se déroule au département de génie chimique de l'Université McGill. On étudie les principes techniques des processus d'écoulement et de contact dans le but de mieux comprendre les phénomènes de transport et les propriétés des matières dans les processus impliquant l'interaction de matières solides et liquides.

Du point de vue énergétique, cette étude permettra d'élaborer de nouvelles techniques de séchage. On effectue une recherche du séchage SWIFT c'est-à-dire par vapeur surchauffée avec chute de gouttes et écoulement direct.

On a déterminé que les propriétés du papier séché à la vapeur surchauffée, sont équivalentes ou supérieures à celles du papier séché selon les procédés classiques.

### L'avenir

L'objectif d'économies d'énergie de l'industrie des pâtes et papiers pour 1990 correspond à une réduction de 33% de l'énergie achetée par tonne de produit comparativement à 1972. L'objectif a été atteint en 1987.

**Industrie des pâtes et papiers**
**Consommation de l'énergie achetée**

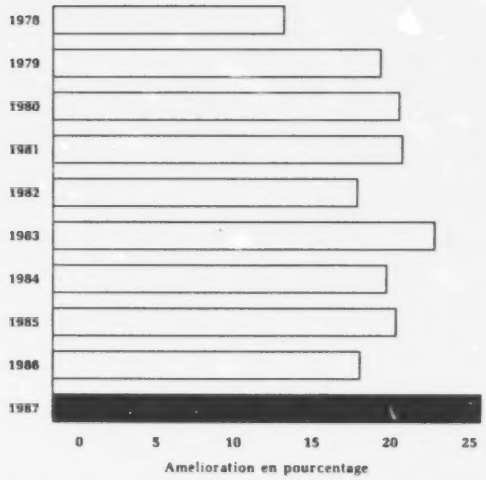
| Forme | 1987** Petajoules | Pourcentage de la consommation | 1986** Petajoules | Pourcentage de la consommation | 1972* Petajoules | Pourcentage de la consommation |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gaz naturel | 85,26 | 26,7 | 80,74 | 25,9 | 95,70 | 20,1 |
| Électricité (achetée) | 152,79**** | 47,9 | 148,42*** | 47,5 | 115,09 | 24,1 |
| Produits de pétrole liquide | | | | | | |
| Pétrole distillé | 4,72 | 1,5 | 4,96 | 1,6 | 8,71 | 1,8 |
| Pétrole résiduaire | 69,01 | 21,6 | 69,97 | 22,4 | 235,26 | 49,3 |
| Charbon | 4,77 | 1,5 | 5,97 | 1,9 | 16,55 | 3,5 |
| Autres | | | | | | |
| Essence de pétrole liquéfié | 0,78 | 0,3 | 0,73 | 0,2 | 0,95 | 0,2 |
| Autres | 1,65 | 0,5 | 1,50 | 0,5 | 4,92 | 1,0 |
| Total | 318,98 | 100,0% | 312,29 | 100,0% | 477,18 | 100,0% |

*Selon la consommation unitaire de 1972 rajustée à la production de 1987
**Consommation réelle
***33,75 petajoules (10,8%) utilisées pour les chaudières électriques
****32,91 petajoules (10,3%) utilisées pour les chaudières électriques

# Industrie du textile

## Groupe de travail sur les économies d'énergie

**Luis G. Monton**
***Président***




### Une année sensationnelle

Le Groupe de travail sur les économies d'énergie de l'industrie du textile, en collaboration avec l'Institut canadien du textile, veut démontrer les efforts déployés par les fabricants de textile primaire et leur réussite à réduire la quantité d'énergie utilisée dans la fabrication et le traitement des fibres et des tissus naturels et synthétiques. Ces procédés de traitement physique et chimique comprennent le tricotage, le filage et le tissage, la teinture et l'impression, le blanchiment, le mélange, le brossage, la fabrication du tuft et le retordage.

Lorsqu'on parle des textiles aux Canadiens, ils songent aussitôt aux vêtements qu'ils portent et aux tapis qu'ils piétinent. C'est là une fausse image qu'on se fait de l'industrie du textile primaire qui peut produire, et qui le produit d'ailleurs, entre autres, un tissu cinq fois plus robuste que l'acier. Les textiles servent à fabriquer l'armure des policiers, à renforcer les pistes d'atterrissage des aéroports et à armer les pneus de voitures.

En 1987, l'industrie du textile primaire a fabriqué des produits d'une valeur totale supérieure à 6,1 milliards $. La majeure partie de cette production a servi à fournir plus de 150 industries manufacturières. Moins de la moitié de la production totale des usines a été vendue aux fabricants de vêtements. Les textiles entrent dans la fabrication d'une grande partie de l'équipement utilisé dans les industries minières et dans les industries du bois et des pêcheries.

Quelque 63 des plus grandes entreprises faisant partie du Groupe de travail produisent 90% des textiles primaires fabriqués au Canada. Mises à part les sociétés qui vendent exclusivement à d'autres industries, le secteur du textile primaire comprend aussi les entreprises fabriquant des produits finis comme les tricots, les draperies, les tapis, les couvertures et les serviettes, vendus au Canada et à l'étranger.

### Performance: une bonne année

Le rendement énergétique s'est amélioré de 6,8% au cours de 1987.

Lorsqu'on ajoute ce gain aux économies déjà réalisées au cours de la première phase entre 1974 et 1985, le gain énergétique total s'élève à 26,6% soit à 2,4% près de l'objectif de 1990, fixé par le Groupe de travail de l'industrie du textile.

Cette performance est remarquable lorsqu'on tient compte du volume des tissus grèges importés qui avait contribué à la chute de 2,3% du rendement, l'an passé. Ces importations ont d'ailleurs augmenté de 79% en 1987. Ce sont des tissus qu'il faut teindre et traiter ici, au moyen de procédés de mouillage qui exigent dans certains cas, trois à quatre fois plus d'énergie par kilo de produit que d'autres procédés de traitement des textiles.

On peut attribuer en grande partie l'accroissement du rendement énergétique en 1987 à l'utilisation de la capacité dans les usines de textiles, doublée de l'excellente performance économique nationale imprévue qui a entraîné une augmentation de 3,8% du produit intérieur brut. Relativement aux secteurs manufacturiers qui ont

affiché une croissance combinée de 2,1%, l'industrie des textiles primaires a enregistré un gain de 6,7%.

Poussée par la concurrence grandissante des importations, l'industrie du textile primaire concentre désormais ses efforts à maximiser sa production. Bien qu'on étudie sans cesse les nouvelles technologies visant à améliorer le rendement énergétique de l'industrie, au moment de passer à l'action, on est forcé de choisir la technologie qui offre les plus courts délais de récupération.

En conséquence, la plus grande partie des gains énergétiques continue à provenir de la gestion interne et des techniques d'entretien. Les projets mis de l'avant visent les domaines où l'on peut réaliser des gains importants sans qu'il n'en coûte trop cher.

Le Groupe de travail sur les économies d'énergie de l'industrie du textile a publié deux séries de documents: l'une qui souligne la nécessité d'améliorer le rendement énergétique; et l'autre qui fournit un réseau aux administrateurs qui ont la responsabilité d'accroître le rendement de l'exploitation des usines.

Le bulletin intitulé 'Energy Conservation Notes' a servi de modèle aux autres groupes de travail du PEEIC et vise essentiellement à faire comprendre que le rendement énergétique influe directement sur le bénéfice net de l'entreprise. Il donne aussi un résumé des nouvelles de l'industrie touchant le rendement énergétique et l'application de nouvelles technologies. Son pendant, 'Techniques de conservation de l'énergie', est une publication qui regroupe des histoires de cas illustrant des moyens précis d'améliorer le rendement énergétique.

Étant donné que ces deux publications sont destinées principalement aux employés sur place et aux administrateurs en gestion de l'énergie, le Groupe de travail lance un projet pilote visant à découvrir la meilleure façon de faire comprendre le message portant sur le rendement énergétique aux très affairés présidents de compagnies.

Le Groupe de travail de l'industrie du textile insiste davantage sur le 'rendement' que sur les 'économies' d'énergie. Le concept d'économies a une connotation négative. Le rendement, par contre, est directement relié aux préoccupations positives des cadres supérieurs concernant l'amélioration du bénéfice net.

Au cours de 1987, le Groupe de travail, par l'intermédiaire de son sous-comité de liaison technique, a organisé deux séminaires, l'un en français et l'autre en anglais, traitant du chauffage, de la ventilation et de la climatisation. Les excellents manuels techniques conçus par Énergie, Mines et Ressources Canada (EMR) ont fourni les informations de base à ces séminaires que l'on a complété par des histoires de cas de l'industrie du textile.

Les deux séminaires ont attiré plusieurs administrateurs en gestion énergétique et, à l'unanimité, les participants se sont entendus pour dire qu'une approche pratique constituait la meilleure façon de transmettre des informations. Et comment mieux illustrer cela que par l'assistance record enregistrée aux séminaires lors des séances de présentation des histoires de cas.

Dans le cadre de son objectif d'accroître les gain énergétiques en dépensant le moins possible, le sous-comité de liaison technique prévoit organiser en 1988, deux séminaires, l'un en français et l'autre en anglais, traitant de la vapeur. Les sujets abordés seront: l'analyse, le traitement des eaux, les purgeurs de vapeur, la gestion interne, les installations et la modernisation.

Une fois de plus, les manuels techniques EMR composeront le matériel de base sur lequel viendront se greffer les histoires de cas de l'industrie du textile. En plus des professionnels de l'industrie, on invitera les écoles techniques à déléguer des étudiants aux séminaires afin que la nouvelle génération de personnel industriel apprenne à reconnaître les valeurs du rendement énergétique.

## Histoire de cas

Le blanchiment, la teinture, le rétrécissement et l'impression sont des procédés de traitement des textiles qui consomment beaucoup d'énergie.

Après l'étude et l'analyse exhaustives effectuées par un organisme, on suggéra quatre moyens d'économiser l'énergie. De ces quatre techniques, trois assuraient un très court délai de récupération, soit moins d'un mois dans deux cas et un mois, dans le troisième cas. Le délai de récupération du quatrième projet s'étendait sur cinq ans.

Le premier projet portait sur la réduction du volume des produits de combustion et de l'humidité du tissu évacuée hors de l'usine au cours du procédé de séchage. L'évacuation passait de 14 000 pieds cubes à la minute (pi$^3$/min) à 9 000 pi$^3$/min sans nuire aucunement à la qualité du produit fini. Les coûts étaient négligeables étant donné que les modifications se résumaient à remplacer quelques poulies. Par contre, les économies étaient substantielles et continues - 28 000 $ par année.

Le deuxième projet visait à modifier la façon dont on utilisait l'air chaud durant le séchage. On installait des dispositifs de régulation automatique qui déclenchaient l'arrêt d'un ventilateur après une première période d'utilisation ce qui augmentait le rendement de l'autre ventilateur. On abaissait ainsi le volume total de l'air évacué de 9 000 pi$^3$/min à 6 000 pi$^3$/min par machine. Le coût des modifications était minime et les économies s'élevaient à 14 000 $ par année.

Le troisième projet consistait à installer des commandes automatiques dans les brûleurs permettant d'abaisser la température pendant les interruptions de production. Ces modifications ne coûtaient pratiquement rien et assuraient des économies de 10 000 $ par année.

Le quatrième projet visait l'installation d'un échangeur de chaleur air-air Krantz qui permettait de recouvrer plus de 50% de l'énergie contenue dans l'air évacué durant le séchage. L'installation coûtait 70 000 $ en 1983 et générait des économies annuelles de 15 000 $. Il faut souligner toutefois que si on avait installé l'échangeur de chaleur au moment de la construction, l'installation n'aurait coûté que 40 000 $ et le délai de récupération aurait passé de cinq à trois ans.

## Industrie du textile
## Amélioration de l'efficacité énergétique

| | | |
|---|---|---|
| Total des apports énergétiques de l'année courante (1987) | | 9 285 403 gigajoules |
| Équivalence des apports énergétiques de l'année nouvelle de référence (1985) | | 9 722 935 gigajoules |
| Amélioration nette = 4,5% | | |
| Rajustements — aucun | | |
| Amélioration de l'efficacité 1974 - 1985 | 22,1 | |
| 1986 | −2,3 | |
| 1987 | 6,8 | |
| Amélioration totale 1974 - 1987 | 26,6% | |

## Industrie du textile
## Consommation énergétique

| Forme | Unités | Gigajoules | Pourcentage du total de la consommation 1987 | 1986 |
|---|---|---|---|---|
| Gaz naturel | 136 258 000 m³ | 5 068 798 | 54,6 | 52,5 |
| Électricité | 943 559 MWh | 3 396 812 | 36,6 | 36,7 |
| Produits de pétrole liquide | | | | |
| Pétrole distillé | 287 kilolitres | 11 193 | 0,1 | 0,1 |
| Pétrole résiduaire | 17 184 kilolitres | 726 883 | 7,8 | 9,8 |
| Diesel et essence | 421 kilolitres | 16 019 | 0,2 | 0,2 |
| Autres | | | | |
| Propane et EPL | 1 600 m³ | 42 560 | 0,5 | 0,5 |
| Autres | 460 m³ | 23 138 | 0,3 | 0,2 |
| Total | | 9 285 403 | | |

Sauf en ce qui a trait à l'installation de l'échangeur de chaleur, toutes les modifications apportées pour réduire la consommation énergétique à cette usine n'exigeaient que des réglages et des changements mineurs. Le message est clair: le rendement énergétique peut être accru autant par des moyens simples que par des moyens complexes.

### Tendances de la consommation énergétique

Le gaz naturel continue à fournir la plus grande partie de l'énergie utilisée soit 54,6% (hausse de 2,1%). L'électricité représente 36,6% de la consommation énergétique, l'huile lourde 7,8% et les autres sources, moins de 1%.

### Perspective et préoccupations

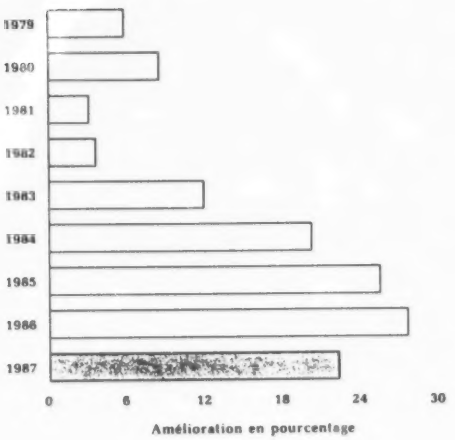
Alors que l'industrie du textile primaire s'est sensiblement approchée de son objectif de gain de rendement de 1990, la principale préoccupation est désormais de maximiser la production. Provisoirement, les bas prix du combustible ont quelque peu détourné l'intérêt dans le rendement énergétique. Le Groupe de travail a conscience que dans pareille situation, la meilleure façon de promouvoir le rendement énergétique est de se concentrer sur les moyens de réaliser des gains énergétiques à des coûts minimes.

C'est pourquoi le Groupe de travail continuera d'organiser des séminaires et de rédiger des publications tout en examinant la manière de sensibiliser à nouveau le personnel de l'industrie et particulièrement les présidents-directeurs généraux des entreprises, à l'importance du rendement énergétique.

# Industrie du transport (secteur manufacturier)

## Groupe de travail sur les économies d'énergie

**George Heidebrecht**
***Président***




### Groupe de travail

Le Groupe de travail sur les économies d'énergie de l'industrie du transport (secteur manufacturier) a été formé en 1975. Son mandat consiste à promouvoir la gestion énergétique et les économies d'énergie auprès des six associations sectorielles qui le composent, soit les suivantes:

- Assocation des fabricants de pièces d'automobiles du Canada, (AFPAC)
- Association des industries aérospatiales du Canada, (AIAC)
- Canadian Truck and Trailer Manufacturers Association, (CTTMA)
- L'Association des chantiers maritimes canadiens, (ACMC)
- L'Association pour la navigation de plaisance au Canada, (ANPC)
- La Société des fabricants de véhicules à moteur (SFVM).

Ces six associations sectorielles représentent 439 entreprises de diverses tailles. Bien que seules 58 sociétés aient fourni un rapport de leur consommation énergétique en 1987, elles utilisent toutefois à elles seules 80% de l'énergie totale consommée par le secteur du transport. Les 58 sociétés qui ont participé au sondage sont, en règle générale, des entreprises importantes qui ont déjà des pratiques établies de gestion et d'économie d'énergie.

### Activités du Groupe de travail

Dans le but de raviver l'intérêt en la gestion énergétique et les économies d'énergie, le Groupe de travail a lancé une campagne de promotion.

On a envoyé une brochure intitulée 'Énergie', très professionnelle de conception, au président-directeur général de chacune des 439 sociétés. Cette publication soulignait l'importance d'une gestion énergétique appropriée et incitait les entreprises à participer au sondage. On évalue actuellement l'impact qu'a eu la brochure avant d'effectuer un autre publi-postage au début de l'automne 1988, aux entreprises ayant un lien 'énergétique' avec les sociétés membres.

En plus, on prévoit simplifier les formulaires de collecte des données et on étudie la possibilité d'utiliser les services d'un ancien membre du Groupe de travail qui aiderait les entreprises à procéder à leur analyse énergétique et à leur collecte de données.

Le bulletin 'Idea Exchange' demeure très populaire; environ mille entreprises le reçoivent.

Le Groupe de travail a tenu des assemblées regulières au cours de 1987. Les sujets discutés allaient des suggestions en matière de gestion énergétique aux politiques gouvernementales en passant par la fluctuation des prix du combustible.

L'incitation à la gestion énergétique et à la participation à ce programme très important, demeureront les principaux objectifs du Groupe de travail.

### Tendances de la consommation énergétique

Le tableau de la consommation énergétique illustre la répartition des divers types de combustibles.

On remarque l'abandon manifeste du pétrole résiduaire (mazout n° 6) au profit du gaz naturel ainsi qu'un léger mais constant accroissement de l'utilisation de l'électricité.

Depuis 1980, la proportion des résidus de distillation a chuté de 14,70% à 1,65% alors que celle du gaz naturel a augmenté de 49,10% à 56,69%.

Au cours de la même période, la consommation d'électricité a passé de 23,60% à 32,80%. À mesure que l'automatisation s'installe dans les usines, l'électricité gagne de la popularité à cause de sa facilité de contrôle.

Étant donné la baisse dramatique du prix du gaz naturel, la hausse soutenue du cout de l'électricité et la fluctuation des prix du pétrole, on peut difficilement prévoir ce que l'avenir nous réserve.

## Performance

Au cours de 1987, le Groupe de travail a encouru un déficit de rendement énergétique de 3,29% par rapport à l'année de référence ajustée 1985, au lieu du gain de 2% prévu.

Nous attribuons cette situation à la baisse de priorité et d'importance accordée à la gestion énergétique à la suite de la chute des prix du gaz et du pétrole, de la diminution de la production et de l'utilisation d'un équipement hautement technologique très énergivore.

C'est la concurrence internationale qui a forcé en quelque sorte l'industrie à réduire son volume de production et à installer un équipement à la fine pointe de la technologie. Les modifications apportées aux usines ont aussi entraîné des arrêts de production durant une année dans certains cas, ce qui a grandement nui au rendement énergétique. De plus, la qualité et le volume de la production ont été déterminés prioritairement en fonction de la demande des clients, ce qui a aussi influé sur les résultats à la baisse indiqués dans les rapports. En dernier lieu, l'accent mis sur l'hygiène industrielle comme par exemple, la qualité de l'air, a obligé les entreprises à installer un appareillage combiné de chauffage, ventilation et climatisation qui consomme énormément d'énergie.

## Performance sous-sectorielle

Le tableau illustrant la performance énergétique des sous-secteurs, démontre un excellent gain de rendement de 5,20% en un an dans l'Association des industries aérospatiales du Canada.

L'Association des chantiers maritimes canadiens a également enregistré un excellent gain de rendement de 15,19% au cours de l'année.

L'Association des fabricants de pièces d'automobile du Canada, pour sa part, a amélioré sa consommation énergétique de 3,87%.

Le déficit de 6,60% qu'a rapporté La Société des fabricants de véhicules à moteur, le plus grand consommateur d'énergie du Groupe de travail, est directement attribuable à la concurrence étrangère.

Le comité du Groupe de travail accroît ses contacts avec les entreprises formant L'Association pour la navigation de plaisance au Canada et la Canadian Truck and Trailer Manufacturers Association, dans le but de favoriser la participation de ces sous-secteurs au sondage.

## Perspective et préoccupations

Tout indique qu'en 1988, la conjoncture économique ne sera pas aussi favorable qu'elle l'a été tout au long de 1986 et au cours d'une partie de 1987. Par conséquent, face aux défis de plus en plus imposants de la concurrence internationale, nous ne devons cesser d'améliorer notre productivité et notre gestion énergétique si nous voulons assainir notre économie.

Les résultats décevants du sondage de 1987 et la baisse de participation dans divers sous-secteurs de l'industrie démontrent un manque d'intérêt en la gestion énergétique. Cette situation peut découler de la chute des prix du gaz et du pétrole, de la surcharge de travail du personnel des entreprises ou de la priorité accordée désormais aux questions d'ordre économique.

À la lumière de la situation que nous venons de décrire, le Groupe de travail de l'industrie du transport croit encore possible d'atteindre l'objectif de 35% de gain en rendement énergétique basé sur l'année de référence 1985 et prévu pour 1990.

### Industrie du transport (secteur manufacturier)
### Amélioration de l'efficacité énergétique

| | | |
|---|---|---|
| Total des apports énergétiques de l'année courante (1987) | | 40 148 007 gigajoules |
| Équivalence des apports énergétiques de l'année nouvelle de référence (1985) | | 38 865 967 gigajoules |
| Amélioration nette = −3,3% | | |
| Rajustements — aucun | | |
| Amélioration de l'efficacité 1978 - 1985 | 25,6 | |
| 1986 | 2,1 | |
| 1987 | −5,4 | |
| Amélioration totale 1978 - 1987 | 22,3% | |

Les données de l'année de référence ajustée traduisent les changements survenus dans les conditions météorologiques, les volumes de production, la main-d'oeuvre et l'industrie manufacturière.

## Industrie du transport (secteur manufacturier)
### Consommation énergétique

| Forme | Unités | Gigajoules | Pourcentage du total de la consommation | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1987 | 1986 | 1985 | 1984 | 1983 | 1982 | 1980 |
| Gaz naturel | 611 930 904 $m^3$ | 22 763 830 | 56,7 | 55,7 | 54,7 | 54,1 | 52,1 | 53,0 | 49,1 |
| Électricité | 3 657 904 MWh | 13 168 454 | 32,8 | 30,7 | 30,1 | 29,3 | 28,4 | 26,9 | 23,6 |
| Produits de pétrole liquide | | | | | | | | | |
| Pétrole distillé | 6 261 981 litres | 243 542 | 0,6 | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,4 | 1,8 | 0,7 |
| Pétrole brut | n/a | — | — | 0,2 | — | — | — | — | — |
| Pétrole résiduaire | 15 696 384 litres | 663 957 | 1,7 | 1,8 | 2,1 | 3,6 | 6,3 | 7,5 | 14,7 |
| Essence | 667 750 litres | 29 733 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,5 | 0,2 |
| Diesel | 877 687 litres | 35 020 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,4 | 0,3 |
| Charbon | 28 152 tonnes | 903 679 | 2,2 | 3,5 | 3,5 | 3,8 | 4,0 | 3,9 | 5,9 |
| Coke | 95 033 tonnes | 2 214 269 | 5,5 | 6,1 | 7,4 | 7,3 | 7,2 | 5,6 | 5,1 |
| Autres | | | | | | | | | |
| Propane | 3 548 196 litres | 94 382 | 0,2 | 0,5 | 0,6 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 |
| EPL | 125 650 litres | 31 141 | 0,1 | — | — | — | — | — | — |
| Total | | 40 148 007 | | | | | | | |

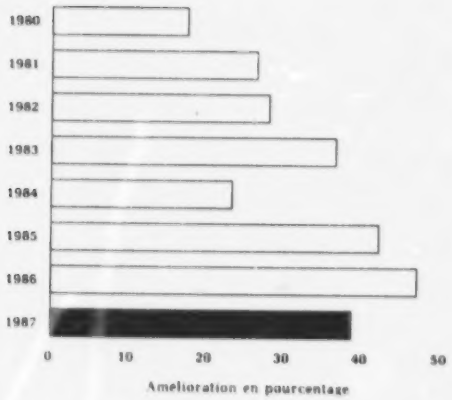
## Industrie du transport (secteur manufacturier)
### Efficacite énergétique

| Sous-secteur | Année de référence 1985 | | | Année de référence 1978 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1987 | 1986 | 1985 | 1984 | 1983 | 1982 | 1981 | 1980 | 1979 |
| ANPC | — | — | — | 12,9 | 3,1 | –48,5 | –88,1 | — | –0,7 |
| AIAC | 5,2 | 5,2 | 20,6 | 7,9 | 7,3 | 3,9 | –43,7 | 6,0 | –1,2 |
| AFPAC | 3,9 | 2,7 | 6,5 | 13,5 | 11,7 | 5,8 | 26,7 | 15,6 | 3,3 |
| ACMC | 15,2 | –19,4 | 11,4 | –2,9 | –10,6 | –21,1 | 48,8 | –14,1 | –9,0 |
| CTTMA | 9,0 | — | –26,3 | –15,4 | –56,9 | –65,2 | 25,6 | –18,1 | –0,2 |
| SFVM | –6,6 | 2,0 | 28,8 | 22,8 | –6,3 | 3,3 | — | — | — |
| Groupe de travail | –3,3% | 2,1% | 25,6% | 20,3% | 1,2% | 3,7% | 3,2% | 4,5% | 0,4% |

# Industrie des produits du bois (Ouest)

## Groupe de travail sur les économies d'énergie

**R.C. Bryan**
***Président***




### Groupe de travail

Le Groupe de travail de l'industrie des produits du bois (de l'Ouest) a été formé en 1978 par le Council of Forest Industries of British Columbia (COFI). Il comprend 80 sociétés qui comptent plus de cent scieries et quinze fabriques de contreplaqué et de bois de placage. Les membres du COFI et leurs filiales représentent plus de 90% de la valeur totale de production de l'industrie forestière de la Colombie-Britannique.

La majorité des scieries de l'Ouest canadien sont membres des associations sectorielles de l'industrie qui s'occupent d'une foule de questions d'intérêt commun. En Colombie-Britannique, les plus grandes associations de l'industrie forestière sont: le Council of Forest Industries of B.C. (COFI) et le Northern Interior Lumber Sector (NILS), la Cariboo Lumber Manufacturers' Association (CLMA) et l'Interior Lumber Manufacturers' Association (ILMA). Les associations CLMA et ILMA sont aussi affiliées au COFI. Les membres du Groupe de travail représentent toutes ces associations.

Ce rapport traite de 44 scieries en exploitation appartenant à vingt-deux sociétés qui ont produit environ 36% de tout le bois d'oeuvre en Colombie-Britannique en 1987. Il couvre des scieries de toutes tailles et situées dans toutes les régions de la province.

### Objectifs et réalisations

L'industrie s'est fixé comme objectif pour 1990, un gain de rendement énergétique de 7% relativement à l'année de référence 1985. En 1987, ce gain était inférieur à celui de l'année précédente et, basée sur l'échantillonnage actuel des participants, la performance énergétique demeure 38,9% plus élevée qu'en 1978.

La consommation moyenne d'électricité servant à la production du bois vert en 1987, s'est accrue pratiquement de 2% par rapport à 1985. Toutefois, par rapport à 1978, la performance de 1987 représentait une amélioration de 17,5%.

La consommation moyenne de gaz naturel utilisé pour le séchage au four du bois d'oeuvre, a aussi augmenté de 8% relativement à celle de 1985. Comparée à la consommaton de 1978, il s'agit tout de même d'une amélioration de 50,5%.

Bien que l'échantillon des entreprises participantes en 1987, représente le même pourcentage de bois d'oeuvre produit qu'en 1985, il faut malheureusement préciser qu'il y a d'importants changements quant aux scieries qui ont participé au sondage. Les résultats sont liés aux changements qui surviennent au sein de la population du sondage et d'une façon plus particulière, aux scieries qui ont remplacé le gaz naturel par des déchets de bois de sciage pour alimenter les fours de séchage du bois d'oeuvre. Une telle conversion élimine l'achat du combustible servant au séchage du bois. Le rendement énergétique du secteur devrait s'améliorer sensiblement au cours des années qui suivent dans la mesure où les scieries maintiennent leur participation au sondage. Ce n'est malheureusement pas le cas de toutes les scieries et même parmi les participantes, certaines ne remettent pas leur rapport assidûment tous les ans.

Cela explique la hausse manifeste de la consommation de gaz naturel parce que les scieries ne reviennent normalement pas au gaz naturel après avoir utilisé les déchets de bois de sciage comme combustible.

La hausse à peine perceptible de la consommation d'électricité en 1987 comparativement à 1985, reflète jusqu'à un certain point, la variation dans l'échantillonnage mais s'explique aussi par les niveaux records de production atteints en 1987. Les scieries où la productivité est très élevée visent davantage à maintenir leur niveau de production qu'à économiser l'énergie.

Au début de 1987, l'industrie a été touchée par la taxe à l'exportation de 15% imposée sur le bois d'oeuvre destiné au marché américain. Cette taxe a été enchâssée dans un système à caractère plus permanent par le truchement de la hausse des droits de coupe et d'autres frais de gestion forestière totalisant environ 600 millions $ par année à partir d'octobre 1987. Bien que l'industrie aient les reins suffisamment solides pour supporter ces frais en cette époque où les marchés sont forts, on s'inquiète de ce qui se passera au moment où les marchés accuseront une baisse.

Ni le prix du gaz naturel ni les tarifs d'électricité de Hydro B.-C. n'ont augmenté pour l'industrie en 1987. De fait, le prix du gaz naturel a sensiblement baissé pour les grands consommateurs industriels comme les usines de pâte et un peu moins pour les scieries. Cela a détourné l'intérêt de l'industrie en l'utilisation des déchets de bois comme combustible.

## Activités du Groupe de travail

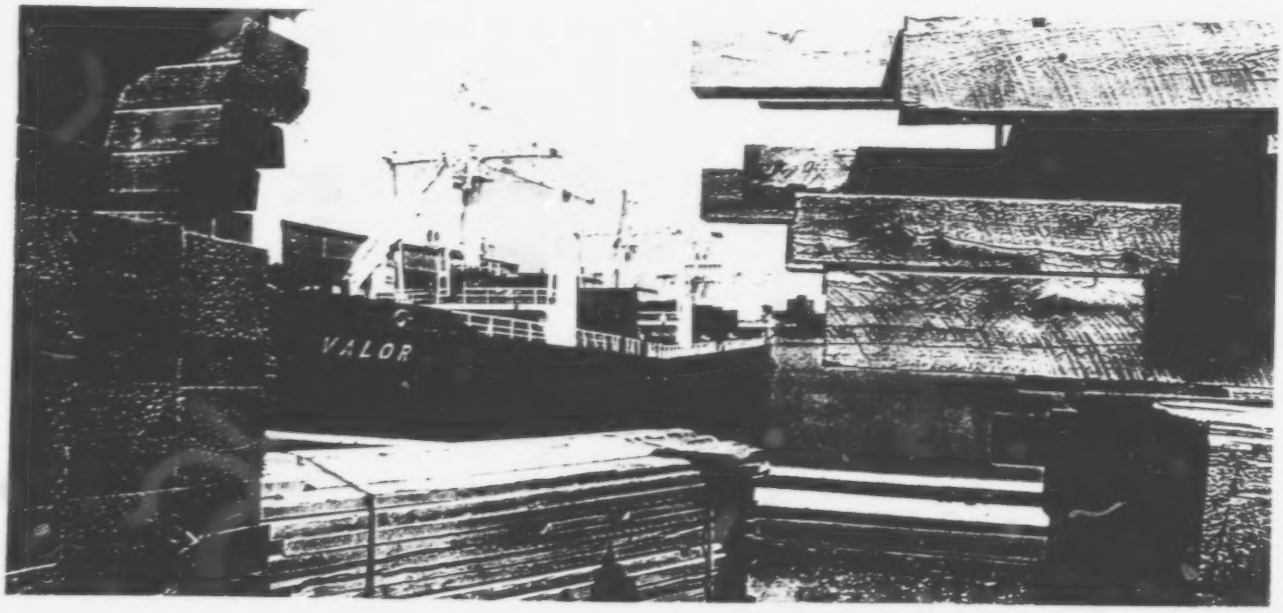
Les niveaux plus élevés de production n'ont pas vraiment favorisé l'embauche dans la majorité des entreprises. Les investissements visant à accroître la productivité et l'amélioration des techniques d'exploitation ont toutefois réduit au minimum la dotation en personnel. Il sera sans doute plus facile de redonner vie au Groupe de travail au moment où on augmentera le personnel des entreprises.

En 1987, le personnel du COFI a continué de distribuer des informations sur les projets d'économies d'énergie aux scieries membres et de contrôler le rendement énergétique du secteur.

## Perspective d'avenir

Malgré que les marchés internationaux de bois d'oeuvre soient sensiblement à la hausse et que certains autres secteurs de l'industrie forestière suivent ce mouvement ascendant, les marchés nord-américains de bois d'oeuvre tendent à s'affaiblir quelque peu. On prévoit que la construction de maisons neuves diminuera au cours de 1988; mais la consommation de bois d'oeuvre ne devrait pas être gravement touchée dans la mesure où cette baisse ne se concentre pas sur la construction de maisons unifamiliales. Les autres types d'utilisation du bois d'oeuvre continuent à prendre de l'importance en Amérique du Nord. On s'attend aussi à ce que les ventes à l'étranger se maintiennent à court terme: toutefois elles sont liées à la croissance modeste mais soutenue de l'économie et aux taux de changes favorables.

L'incertitude qui prévaut dans les marchés de bois d'oeuvre n'encourage pas fortement les entreprises à investir dans d'importants projets visant l'économie d'énergie. Parallèlement, la baisse des prix du gaz naturel devrait se poursuivre pendant quelques années encore alors que des groupes de scieries négocient des conventions de rachat directement avec lesproducteurs de gaz naturel et épargnent encore davantage en concluant des ententes de transport par gazoducs. Ainsi, les scieries n'ont pas vraiment avantage à faire des investissements pour économiser le gaz naturel dans les conditions actuelles.



## Industrie des produits du bois (Ouest)
## Amélioration du rendement énergétique

| **Bois vert** | **1987** | **1985** | **1978** |
|---|---|---|---|
| Total de la production échantillon (MMFBM) | 5661,0 | 5052,0 | 4202,2 |
| Total de la consommation énergétique ($10^{12}$ J) | 2554,3 | 2241,5 | 2297,7 |
| Moyenne de la consommation électrique ($10^9$ J par MFBM) | 0,451 | 0,444 | 0,547 |
| Total des apports d'énergie électrique de l'année courante ($10^{12}$ J) | 2554,3 | 2241,5 | 2297,7 |
| Équivalence des apports d'énergie électrique pour (1985) l'année de référence ($10^{12}$ J) | 2511,7 | | |
| Équivalence des apports d'énergie électrique pour (1978) l'année de référence ($10^{12}$ J) | 3095,3 | | |
| Amélioration (1985) = –1.7% | | | |
| Amélioration (1978) = 17.5% | | | |

| **Bois séché au four** | **1987** | **1985** | **1978** |
|---|---|---|---|
| Total de la production échantillon (MMFBM) | 3395,4 | 3159,4 | 1013,0 |
| Total de la consommation énergétique (gaz naturel principalement) $10^{12}$ J | 2833,5 | 2433,0 | 1708,8 |
| Moyenne de la consommation énergétique ($10^9$ J par MFBM) | 0,835 | 0,770 | 1,687 |
| Total des apports énergétiques de l'année courante ($10^{12}$ J) | 2833,5 | 2433,0 | 1708,8 |
| Équivalence des apports énergétique (1985) de l'année de référence ($10^{12}$ J) | 2614,7 | | |
| Équivalence des apports énergétique (1978) de l'année de référence ($10^{12}$ J) | 5724,9 | | |
| Amélioration (1985) = –8,4% | | | |
| Amélioration (1978) = 50,5% | | | |

| **Performance énergétique combinée** | **1987 Réels** | **1985 Equiv.** | **1978 Equiv.** |
|---|---|---|---|
| Consommation totale d'électricité (Bois vert $10^{12}$ J) | 2554,3 | 2511,7 | 3095,3 |
| Consommation totale de gaz naturel (Bois séché au four $10^{12}$ J) | 2833,5 | 2614,7 | 5724,9 |
| Total de la consommation énergétique du secteur $10^{12}$ J | 5387,8 | 5126,4 | 8820,2 |
| Amélioration (1985) = –5,1% | | | |
| Amélioration (1978) = 38,9% | | | |

# Entreprises participantes

### Produits Chimiques

Alberta Gas Chemicals Ltd.
Alby Chlorates Canada Inc.
Ashland Chemicals
Atkemix Inc.
BASF Canada Inc.
Blachford, H.L., Ltd./Ltée
Borden Chemical
British Columbia Chemicals Ltd.
Chimiques Carlew Limitée
Celanese Canada Inc.
Les Alcools du Commerce Limitée
Cyanamid Canada Inc.
Dominion Colour Company
Groupe des produits chimiques Domtar
Dow Chemical Canada Inc.
Du Pont Canada Inc.
Esso Chemical Canada
Ethyl Canada Inc.
General Chemical Canada Ltd.
Goodrich, B.F., Canada Inc.
Hart Chemical Limited
Produits Chimiques Henkel (Canada) Ltée
Himont Canada Inc.
Hoechst Canada Inc.
Huls Canada Inc.
Lubrizol Canada Limited
Monsanto Canada Inc.
Nacan Products Limited
Silicates National Limitée
Nitrochem Inc.
NL Chem Canada Inc.
Novacor Chemicals Ltd.
Ocelot Ammonia Company
Pétromont Inc.
Pigment & Chemical Inc.
Polysar Limitée
Quantum Chemical Ltd., Emery Division
QuéNord Inc.
Reed Inc.
Rohm & Haas Canada Inc.
Shell Canada Chemical Company
Sulco Chemicals Limited
Surpass Chemicals Limited
Tioxide Canada Inc.
Union Carbide Canada Limitée
Uniroyal Chemical

### Industrie électrique et électronique

Alcan Wire and Cable
Andrew Antenna Company Limited
Arcan Canada
Ascolectric Ltée
ASEA Inc.
Brown Boveri Canada Inc.
Black & Decker Canada Inc.
B.B. Howden Inc.
Burndy Inc.
Camco Inc.
Canada Wire and Cable Limited
Matériaux Électriques Commander Inc.
Compagnie Générale Électrique du Canada
Commander Équipement Électrique Inc.
Crouse-Hinds Electrical Construction Materials
Eaton Yale Ltd.
Edwards, a Unit of General Signal Ltd.
La Cie Fédéral Pioneer Limitée
Garrett Canada
Compagnie Générale Électrique du Canada
General Wire & Cable
Gennum Corporation
Gould Electronics Canada
Gould Shawmut Company
GTE Sylvania Canada Ltée
Honeywell Limitée
Hoover Canada Inc.
Inglis Limitée
Iona Appliances Inc.
Cannon, Une Division de ITT Industries Ltée
Compagnie Électrique Lincoln du Canada Limitée
Manville Canada Inc.
Marine Industrie Limitée
Moloney Electric Corporation
Motorola Information Systems
NEI Ferranti-Packard Electronics Ltd.
Les Câbles Phillips Limitée
RCA Inc.
Sangamo Canada
Siemens Electric Limitée
Spar Aerospace Limited
Texas Instruments Canaca Limited
Trench Électrique
Westinghouse Canada Limited
WCI Canada Inc.
3M Canada Inc.

### Métaux ferreux

Algoma Steel Corporation
Dofasco Inc.
Sidbec-Dosco Inc.
Stelco Inc.
Sydney Steel Corporation (Sysco)

### Aliments et boissons

***Association canadienne des manufacturiers de biscuits***

La Compagnie Christie Brown
Colonial Cookies Ltd.
Culinar Inc.
Les Aliments Dare Limitée
Les Aliments InterBake Limitée
Manning Biscuits Ltd.

***Association des distillateurs canadiens***

Alberta Distillers Limited
Andrés Wines Ltd.
Canadian Mist Distillers Limited
Les Distilleries Corby Limitée
FBM Distillery Co. Limited
Gilbey Canada Inc.
Gooderham & Worts
Hiram Walker & Fils Limitée
McGuinness Distillers Limited
Palliser Distillers Limited
Schenley Canada Inc.
Seagram, Joseph E., & Fils Limitée

***Conseil canadien de la boulangerie***

Ben's Limited
Corporate Foods Limited
Eastern Bakeries Limited
McGavin Foods Limited
Multi-Marques Inc.
Les Boulangeries Weston Limitée

***L'Association des Brasseurs du Canada***

Carling O'Keefe Breweries
Brasserie Labatt Limitée
Molson Breweries of Canada Limited
Moosehead Breweries Limited
Northern Breweries Ltd.
Pacific Western Brewing Co. Ltd.
The Ottawa Valley Brewing Co. Ltd.
Upper Canada Brewing Co. Ltd.

***Association canadienne des manufacturiers de produits alimentaires***

Campbell Soup Company Ltd.
Conserveries canadiennes Limitée
Heinz, H.J., Compagnie du Canada, Ltée
Hunt-Wesson Canada Ltd.
Kraft Limitée
Libby, McNeill & Libby Inc.
Lord, David, Limitée
Morrison Lamothe Frozen Foods Ltd.
Produce Processors Limited
Royal City Foods Ltd.
Smith, E.D., & Fils Limitée
Snowcrest Packers Ltd.
Sun-Brite Canning Ltd.
Thomas Canning (Maidstone) Ltd.

***Conseil des viandes du Canada***

Burns Meats Limited
Canada Packers Inc.
Export Packers Inc.
Fearman, F.W., Company Ltd.
Intercontinental Packers Ltd.
Piller Sausages & Delicatessens Ltd.
Quality Meat Packers Ltd.
Schneider, J.M. Inc.
Supreme Packers Inc.
Vancouver Fancy Meats Co. Ltd.

***Conseil canadien des transformateurs d'oeufs et de volailles***

A.C.A. Co-operative Association Ltd.
Bexel-Division de la Co-op. Fédérée de Québec
Canada Packers Inc.
Co-op Dorchester Ltée
Lashbrook Produce Limited
Lilydale Co-op Limited
Lilydale Poultry Sales (Victoria) Ltd.
Lucerne Foods Ltd.
Les Farinés MLM
Maple Lynn Foods Ltd.
Tend-R-Fresh Poultry Products Ltd.
P & H Foods Ltd.
Volco Limited

***Association canadienne des boissons gazeuses***

Beverage Services Ltd.
Blackwoods Beverages Ltd. (Calgary)
Blackwoods Beverages Ltd. (Winnipeg)
Canada Dry Ltée
Cassidy's Beverages Limited
Coulombe Québec Limitée
Désormeaux, S., Inc.
Gray Beverage Company Ltd.
Gray Beverages (Alberta) Ltd.
Gray Beverages (Island) Co.
H.P.I. Beverages Ltd.
Ideal Sport Inc.
Kitchener Beverages Ltd.
Larrivée et Frères Inc.
Liqueurs Saguenay Ltée
Maedel's Beverages Ltd.
Maritime Beverages Ltd.
Misener Beverages Ltd.
Pathfinder Beverages Ltd.
Pepsi/Seven-Up Bottling of Toronto Ltd.
Saskal Beverages Ltd.
Seven-Up (Saskatoon) Ltd.
Seven-Up (Valleyfield) Ltée
Simard, Philippe, & Fils Ltée
Starlite Bottlers Ltd.
Swift Current Bottlers Ltd.
T.C.C. Bottling (Calgary) Ltd.
T.C.C. Bottling (Edmonton) Ltd.
T.C.C. Bottling (St-Paul) Ltd.

***Institut canadien du sucre***

British Columbia Sugar Refining Company Limited
Sucre Lantic Limitée
Redpath Sugars Limited
St. Lawrence Sugar Division Natalik Inc.
Westcane Sugar Limited

***Association des fabricants de confiserie canadiens***

Adams Brands Inc.
Les Aliments Dare Limitée
Hershey Canada (Montréal) Inc.
Hershey Canada (Smith Falls) Inc.
Laura Secord Inc.
Leaf Confections Ltd.
Neilson, William, Ltd./Ltée
Rowntree, Mackintosh Canada Ltd.
Wrigley Canada Inc.

***Conseil canadien des pêches***

British Columbia Packers Limited
Connor Bros. Limited
National Sea Products Limitée
Omstead Foods Limited

***Fabricants canadiens de produits alimentaires***

Binet & Turgeon Ltée
Catelli Inc.
Culinar Inc.
General Foods Inc.
Gerber (Canada) Inc.
Jacobs Suchard Canada Inc.
Lancia Bravo Foods Limited
Lipton, Thomas J., Inc.
Les Produits Alimentaires Monarch
Nabisco Brands Limitée
Nabisco (Canned Goods) Ltd.
Nabisco Food Services

***Starch Council of Canada***

Le Compagnie Casco
Nacan Products Ltd.
Les Minoteries Ogilvie Ltée
St. Lawrence Starch Co. Ltd.

## Secteur manufacturier en général

***Caoutchouc***

Gates Canada Inc.
General Tire Canada Limitée
Société canadienne des pneus Michelin Ltée
Trent Rubber Services Limited
Uniroyal Goodrich Canada Ltd.

***Produits chimiques spécifiques et équipement médical***

Canadian Occidental Petroleum Limited
Glaxo Canada Inc.
Johnson & Johnson Inc.
Merck Frosst Canada Inc.
Tambrans Canada Inc.
Pratt & Lambert Inc.
Valspar Chemicals Ltd.

***Façonnage, moulage et forgeage de métaux***

Compagnie Aciers Slater Inc.
Brass Craft Canada Limited
Brown Foundry Ltd.
Canada Forgings Inc.
La Compagnie Canada Métal Ltée
Canadian Bronze Company Limited
Canron Inc.
Canvil Ltd.
Darling Duro Limitée
Esco Ltd.
Fonderie Magotteaux Canada Ltée
Gray Forgings & Stampings Limited
Huron Steel Products (Windsor) Ltd.
Lake Ontario Steel Company Limited
Manville Canada Inc.
Metals & Alloys Company Limited

### *Fabrications métalliques légères*

American Standard Inc.
Annapolis Valley Peat Moss Co. Ltd.
Atlantic Industries (N.B.) Ltd.
Atco Limitée
Black and Decker Canada Inc.
Bombardier Inc.
Canadian General Tower Ltd.
Commercial Aluminum, Division of Indal Ltd.
Cooper Tools
Dorr-Oliver Canada Limited
GSW Water Products Company
Indal Technologies Inc.
Indalloy Ltd., Division of Indal
Ivex Corporation
Jarvis Clarke Company Limited
La Compagnie Kawneer Canada Limitée
Kodak Canada Inc.
Leitz, Ernst, Canada Limited
Maclean Hunter Limitée
NCR Canada Ltd.
Oneida Canada Limited
Paddle Valley Products Limited
RJR-MacDonald Inc.
Outils Snap-On du Canada Ltée
SKD Manufacturing
Teledyne Canada Metal Products
Temprite Industries Ltd.
Trane Canada
W.C. Wood Limited

## Minéraux Industriels

### *Abrasifs*

Electro Minerals Inc.
Exolon-Esk Company of Canada Ltd.
General Abrasives Canada Limited
Norton Canada Inc.

### *Amiante*

Brinco Mining Ltd., Cassiar Division
Carey Canada Inc.
JM Asbestos Inc.
Lab Chrysotile Inc.

### *Ciment*

Ciments Canada Lafarge Ltée
Ciment Québec Incorporated
Federal White Cement Limited
Genstar Cement Limited
Lake Ontario Cement Limited
North Star Cement Limited
St. Lawrence Cement Inc.
St. Marys Cement Company

### *Briques et carrelages d'argile*

Briqueterie St-Laurent Ltée
Canada Vitrified Products Limited
Estevan Brick Limited
Hamilton Brick Ltd.
I-XL Industries Ltd.
Medicine Hat Brick and Tile Ltd.
Medicine Hat Sewer Pipe Ltd.
National Sewer Pipe Limited
Northwest Brick and Tile Ltd.
Redcliff Pressed Brick Ltd.
Red River Brick and Tile

### *Produits en béton*

Consolidated Concrete Ltd.
Con-Force Structures Limited
Doughty Concrete Products Ltd.
Downey Building Materials Ltd.
Richvale Block and Ready-Mix
Redi-Mix Limited
York Block and Supply Limited

### *Verre*

AFG Glass Inc.
Consumers Packaging Inc.
Domglas Inc.
Fiberglas Canada Inc.
PPG Canada Inc., Glass Division

### *Chaux*

Havelock Lime Company of Canada Limited
Reiss Lime Company of Canada Limited
Summit Lime Works Limited

### *Minéraux divers*

Indusmin Limited
Saskatchewan Minerals
Steetley Talc Inc.
3M Canada Inc.

### *Réfractaires*

Green, A.P., Refractories (Canada)
Canadian Refractories Limited
Clayburn Refractories Limited
Continental Refractories Company Limited

## Fabrication des machines

ACCO Canadian Material Handling,
A Division of Dominion Chain Inc.
Beloit Canada Ltée/Ltd.
Bingham International Inc.
Boart Canada Inc.
Canadian Blower/Canada Pumps Limited
Canron Inc., Mechanical Division
Conveyeurs Continental et Usinage Ltée
Continuous Mining Systems Limited
Crane Canada Inc., Valve & Industrial Division
R.J. Cyr Co. Inc.
Dominion Engineering Works a Division of Canadian General Electric Company Limited
Ebco Industries Ltd.
Edson Packaging Machinery Limited
FAG Bearings Ltd.
Farris Industries Canada
FMC of Canada Limited, Material Handling Operation
Greey Lightnin, Unit of General Signal Limited
Heath & Sherwood (1964) Limited
Industries USP Inc.
Ingersoll-Rand Canada Inc.
H.G. Kalish Inc.
Kockums CanCar Inc.
Motivation Industrial Equipment Ltd.
MTD Products Ltd.
Pathex International Ltd.
Provincial Crane Inc.
RMS Machinery Division, Uniroyal Goodrich Canada Inc.
Smart Turner Limited
Union Pump (Canada) Ltd.
Ward Ironworks Limited
WEMCO Canada, Division of Baker International Canada Ltd.

## Mines et métallurgie

Cominco Ltd.
Denison Mines Ltd.
Les Ressources Eldorado Limitée
Falconbridge Limited
Giant Yellowknife Mines Limited
Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited
Inco Limited
Iron Ore Company of Canada Ltd.
Noranda Minerals Inc.
Placer Dome Inc.
Quebec Cartier Mining Company
Rio Algom Limitée
Syncrude Canada Limited

## Raffinage du pétrole

Consumers' Co-Operative Refineries Limited
Esso Petroleum Canada
Husky Oil Products Company
Petro-Canada Products Inc.
Shell Canada Limited
Suncor Inc.
Syncrude
Texaco Canada Inc.
Turbo Resources Limited
Ultramar Canada Inc.

## Plastique

Aclo Compounders Inc.
American Biltrite Canada Ltd.
Amhil Enterprises Ltd.
Atlantic Packaging Products Ltd.
Beaver Plastics Limited
Bonar Rosedale Plastics Ltd.
Canada Cup Inc.
Canadian General-Tower Ltd.
Chimiques Carlew Ltée
Cascades Dominion Inc.
Celfortec Inc.
Chantler & Chantler Inc.
Chemacryl Plastics Limited
C-I-L Inc.
Coastal Plastics Ltd.
Daymond, a Division of Redpath Inc.
Matériaux de Construction Domtar
Duron Plastics Ltd.
Ferro Industrial Products Limited
Fibracan Inc.
Formica Canada Inc.
F&H Plastics Ltd.
Hayden Manufacturing Co. Ltd.
IPL Inc.
I.T.W. Plastiglide
Jet Moulding Compounds Limited
Manuplast Inc.
Mattel Canada Inc.
Morbern Inc.
Norseman Plastics Limited
Pavaco Plastics Inc.
Persita Inc.
Plasti-Drain Ltée
Plax Inc.
Propak Plastics Ltd.
Polytainers Limited
Pro-Western Plastics Ltd.
Rubbermaid Canada Inc.
Sculpturethane Corp.
Spartan Plastics Canada Inc.
Uniplast Industries Inc.
Westra Inc.

## Pâtes et papiers

Abitibi-Price Inc.
Atlantic Packaging Products Ltd.
Les Industries Mondiales Armstrong Canada Ltée
Beaver Wood Fibre Company Limited
Boise Cascade Canada Ltée
Bowater Mersey Paper Company Limited
British Columbia Forest Products Limited
Canadian Forest Products Ltd.
Cariboo Pulp and Paper Company
Cascades (East Angus) Inc.
Cascades (Jonquière) Inc.
Celgar Pulp Company
Champion Forest Products (Alberta) Ltd.
CIP Inc.
Consolidated-Bathurst Inc.
Crestbrook Forest Industries Ltd.
Crown Forest Industries Limited
Domtar Inc., Pulp and Paper Products
Donohue Inc.
Donohue Normick Inc.
Donohue St. Félicien Inc.
E.B. Eddy Forest Products Ltd.
Eurocan Pulp and Paper Co. Ltd.
La Cie J. Ford Ltée
Fraser Inc.
Gaspesia Pulp and Paper Company Ltd.
Great Lakes Forest Products Limited
Industries James Maclaren Inc.
Irving Pulp and Paper, Limited
Island Paper Mills Limited
James River-Marathon, Ltd.
Kimberly-Clark du Canada Ltée
Kruger Inc.
MacMillan Bloedel Limited
Malette Kraft Pulp & Power
Manfor Ltd.
Minas Basin Pulp & Power Company Limited
Miramichi Pulpe & Papier Inc.
Produits Forestiers NBIP Inc.
Northwood Pulp & Timber Limited
Paperboard Industries Corporation
Papier Cascades (Cabano) Inc.
Les Papiers Perkins Ltée
Procter & Gamble Inc
Quebec and Ontario Paper Company Limited
Reed Inc.
Rolland Inc.
Rothesay Paper Limited
St. Anne-Nackawic Pulp & Paper Company Ltd.
St. Marys Paper Inc.
Scott Maritimes Limited
Les Papiers Scott Ltée
Skeena Cellulose Inc.
Sonoco Limitée
F.F. Soucy, Inc.
Spruce Falls Power & Paper Company, Limited
Stora Forest Industries
Strathcona Paper Company
Tembec Inc.
Western Pulp Limited Partnership
Weyerhaeuser Canada Inc.

## Textile

Albany International Canada Inc.
Artex Woollens Limited
Asten-Hill Inc.
Badishe Canada Ltd.
Barrymore Carpet Inc.
Bell Tootal Inc.
Bermatex Inc.
H.N. Biron & Fils Inc.
Britex Ltd.
Burlington Canada Inc.
Tricots Canada U.S. Inc.
Celanese Canada Inc.
Cleyn & Tinker Inc.
C&T Modele Inc.
Coats, J.& P., (Canada) Inc.
Consoltex Inc.
Fashion Division –
- Cowansville
- Drummondville

Home Furnishings Division –
- Sherbrooke

Outerwear Division –
- Alexandria
- Montmagny
- Coaticook

Tapis Coronet Inc.
Crossley Karastan Carpet Mills Ltd.
DeBall, J.L., Canada Limited
Textiles Dionne Inc.
- St. Georges de Beauce Division
- Montmagny Division
- Drummondville Division

Dominion Textile Inc.
Apparel Fabrics –
- Beauharnois Finishing Plant
- Domil, Sherbrooke
- Drummondville
- Long Sault, Fabrics
- Magog

Consumer Products –
- Caldwell, Iroquois
- Sherbrooke
- Esmond, Granby
- Magog

Sales Yarn –
- Domil, Sherbrooke
- Long Sault, Yarns
- Mount Royal Dye House, Montreal

Industrial Products
- Drummondville
- Yarmouth
- Hawkesbury
- Woodstock

Drytex, Divison of JWI Ltd.
Les Sous-tapis Dura Ltée
Les Tricots Duval & Raymond Ltée
Les Tapis Harding Ltée
Harvey Woods Limited
Heuga Canada Limited
Huyck Canada Ltée
Leedye Inc.
Newlands Textiles Inc.
Nova Scotia Textiles Ltd.
Ozite Canada (1981) Inc.
Patons & Baldwins Canada Inc.
Les Tapis Peerless Ltée
Tapis Peeters Ltée
Rayonese Textile Inc.
Rubyco Inc.
Rumpel Felt Company Limited
Satexil Inc. Division Texgran
Les Tapis Venture du Canada Ltée
Waterville Cellular Products Ltd.

## Transports (secteur manufacturier)

***Association des industries aérospatiales du Canada***

Bendix Avelex Inc.
B & M Helicopters
CAE Industries Ltd.
Canadair Limitée
Canadian Marconi Company
Chicopee Manufacturing Limited
Computing Devices Company
Field Aviation East Ltd.
Garrett Canada
Haley Industries Ltd.
Indal Technologies Inc.
Litton Systems Canada Limited
Industries Lucas du Canada Limitée
McDonnell Douglas Canada Limited
MEL Defence Systems
Pratt & Whitney Canada Inc.
Raytheon Canada Limited
Rockwell International of Canada Ltd.
Rolls-Royce (Canada) Limitée
Spar Aerospace Limited
Unisys Canada Inc.

***Association des fabricants de pièces d'automobile du Canada***

Algoods, Division des Produits Alcan Canada Ltée
B & W Heat Treating (1975) Limited
Beckers Lay-Tech Inc.
Bendix Engineering (Can.Fram)
Blackstone Industrial Products Limited
Budd Canada Inc.
CAE Accurcast
Canada Forging Inc.
Champion Spark Plugs Co. of Canada Inc.
Daymond, Division des Industries Redpath Limitée
FAG Bearings Ltd.
Fahramet Steel Castings
Galtaco Inc.
Goodyear Canada Inc.
Hayes-Dana Inc.
Hoover Universal of Canada
Kelsey-Hayes Canada Limited
Mastico Industries Ltd.
Metals & Alloys Company Limited
MTD Products Limited
Duplate (PPG)
Société d'Aluminium Reynolds Canada Ltée
SKD Company
Les Aciers Slater Ltée
Stemco Canada
Thomson Rivet Co. Limited
Thyssen Marathon Canada Ltd./Ltée
TRW Canada Limited

***L'Association des chantiers maritimes canadiens***

Marine Industrie Limitée
Marystown Shipyard Ltd.
MIL Davie Inc.

***La Société des fabricants de véhicules à moteur***

Chrysler Canada Ltd./Ltée
Ford du Canada Ltée
General Motors of Canada Limited
Navistar International Corporation Canada

***Canadian Truck and Trailer Manufacturers Association***

Le Groupe de Compagnies Trailmobile Ltée

## Produits du bois (Ouest)

Balfour Forest Products Inc.
Canadian Forest Products Limited
CIP Inc., Tahsis Pacific Region
Crestbrook Forest Industries Ltd.
Crown Forest Industries Ltd.
Eurocan Pulp & Paper Co.
Evans Products Co. Ltd.
Federated Co-Operatives Ltd.
Finlay Forest Industries Ltd.
Groot, D., Logging Ltd.
Groot Lumber Ltd.
International Forest Products
MacMillan Bloedel Ltd.
Nechako Lumber Co. Ltd.
Northwood Pulp & Timber Ltd.
The Pas Lumber Company Ltd.
Primex Forest Products
Quesnel Forest Products
Riverside Forest Products Ltd.
Stuart Lake Lumber Co. Ltd.
Weldwood of Canada Limited
Zeidler Forest Industries Ltd.

# Annexe A

## Méthodologie de présentation des rapports

Le système de contrôle du PEEIC a pour objectif de repérer le plus précisément possible, les changements réels survenant dans la consommation énergétique reliée à la production. Les mesures de contrôle du rendement et la méthodologie de comptabilisation utilisées par les groupes de travail sont appliquées conformément à une méthode de compilation établie par le PEEIC en 1975.

Fondamentalement, la méthode du PEEIC permet de comparer la consommation énergétique aux unités matérielles de production. Cette comparaison s'obtient en déterminant la différence entre la consommation d'énergie de l'année courante et celle de l'année de référence, ce qui équivaut à comparer l'énergie utilisée dans l'année en cours avec l'énergie qui aurait été utilisée durant une année de référence (à niveaux de production identiques) avant qu'aucune amélioration de rendement ne soit entrée en jeu.

La première année de référence (1972) a été changée au fur et à mesure que de nouvelles entreprises ont participé au programme et que celles qui y participaient déjà ont élargi leur gamme de produits. De tous ces changements a surgi 1973 comme année de référence ajustée.

Après plus d'une décennie, les groupes de travail du PEEIC ont demandé aux entreprises participantes de reporter leur propre année de référence à 1985 afin de tenir compte des nombreux changements fondamentaux survenus depuis le début du programme. L'évaluation de la performance des années à venir inscrit les réalisations passées dans une prospective qui permet de garder en mémoire les tendances à long-terme du rendement énergétique.

Les économies d'énergie indiquées sont calculées en soustrayant l'énergie totale consommée dans l'année en cours de la quantité d'énergie équivalente consommée pendant l'année de référence. Chaque année, la consommation énergétique équivalente de l'année de référence est déterminée en compilant les résultats de chacune des entreprises participantes. Cette méthode de détermination des changements dans l'utilisation de l'énergie, intègre donc tous les effets des changements touchant la combinaison des produits, les volumes de production, les technologies et les initiatives en matière d'économies d'énergie.

Les charges d'alimentation des industries des produits chimiques et du raffinage du pétrole ne sont pas incluses dans le système de comptabilisation des groupes de travail ou du PEEIC étant donné que la conservation de ces produits de base ne pose pas problème.

Cependant, toute amélioration des procédés, considérée comme entraînant une réduction de consommation de l'usine et augmentant le rendement énergétique global, est évaluée comme une économie d'énergie. Dans l'industrie des métaux ferreux, le charbon métallurgique utilisé pour produire le coke entrant dans la fabrication de l'acier est traité comme un combustible primaire.

Dès les premiers rapports, il a fallu apporter des ajustements aux données de consommation afin de normaliser l'impact des variations climatiques, de l'augmentation de la consommation énergétique par l'imposition d'un matériel anti-pollution, et des changements périodiques dans la qualité des matériaux bruts. Ces corrections sont effectuées par chacune des entreprises qui, dans plusieurs cas, font un rapport de leur rendement brut et de leur rendement net. Nous continuerons d'utiliser cette approche de façon à permettre aux participants de procéder à d'autres ajustements ultérieurement s'il y avait lieu.

# Annexe B

## Facteurs de conversion

| Préfixe | Multiple | Symbole |
|---|---|---|
| kilo | $10^3$ | k |
| mega | $10^6$ | M |
| giga | $10^9$ | G |
| tera | $10^{12}$ | T |
| peta | $10^{15}$ | P |
| exa | $10^{18}$ | E |

| Énergie | Métrique | Impériale |
|---|---|---|
| Électricité – nette | 3,6 MJ/kWh | 3413 BTU/kWh |
| – brute | 10,551 MJ/kWh | 10000 BTU/kWh |
| Gaz naturel | 37,2 MJ/$m^3$ | 1,00 x $10^6$ BTU/MCF |
| Propane | 26,6 MJ/litre | 0,1145 x $10^6$ BTU/IG |
| Pétrole brut | 38,5 MJ/litre | 5,8 x $10^6$ BTU/bbl |
| Pétrole distillé | 39,0 MJ/litre | 0,168 x $10^6$ BTU/IG |
| Pétrole résiduaire (2,5%s) | 42,3 MJ/litre | 0,182 x $10^6$ BTU/IG |
| Charbon -bitumineux | 32,1 GJ/tonne | 27,6 x $10^6$ BTU/tonne |
| -subbitumineux | 22,1 GJ/tonne | 19,0 x $10^6$ BTU/tonne |
| -métallurgique | 29,0 GJ/tonne | 25,0 x $10^6$ BTU/tonne |
| Coke de pétrole brut | 23,3 GJ/tonne | 20,0 x $10^6$ BTU/tonne |
| Essence | 36,2 MJ/litre | 0,156 x $10^6$ BTU/IG |
| Gas-oil | 39,9 MJ/litre | 0,172 x $10^6$ BTU/IG |
| Kérosène | 38,8 MJ/litre | 0,167 x $10^6$ BTU/IG |
| EPL | 27,1 MJ/litre | 0,117 x $10^6$ BTU/IG |

| Pour convertir de | en | multiplier par |
|---|---|---|
| Pied cube | mètres cubes | 0,028 |
| Pied cube | gallons impériaux | 6,229 |
| Pied cube | litres | 28,316 |
| Baril (pétrole) | mètres cubes | 0,159 |
| Baril (pétrole) | gallons impériaux | 34,973 |
| Gallon impérial | litres | 4,546 |
| Gallon (US) | gallons impériaux | 0,8327 |
| Tonne courte | livres | 2 000 |
| Tonne courte | tonnes | 0,9072 |
| Tonne | tonnes courtes | 1,102 |
| Tonne forte | livres | 2 240 |
| Tonne forte | tonnes | 1,016 |
| Kilogramme | livres | 2,205 |
| BTU | joules | 1 055,1 |
| Kilojoule | BTU | 0,948 |
| Gigajoule | barils de pétrole équiv. | 0,164 |

# Photos

| | Sous-Titre | Gracieuseté de |
|---|---|---|
| iv | Installation de pompes à chaleur | Hydro-Ontario |
| 14 | Usine de Maitland | DuPont Canada Inc. |
| 18 | Immense transformateur de puissance | Westinghouse Canada Inc. |
| 22 | Four oscillant | Algoma Steel Corp. |
| 24 | Salle de contrôle de la coulée continue | Stelco Inc. |
| 26 | Salle de contrôle | Moosehead Breweries Ltd. |
| 32 | Fabrication de wagons de métro | Bombardier Inc. |
| 35 | Fonderie | Ford Motor Company |
| 38 | Ligne de flottaison du four de verre | AFG Glass Inc. |
| 44 | Fabrication d'un pont roulant suspendu | John T. Hepburn Ltd. |
| 46 | Turbine à gaz | Westinghouse Canada Inc. |
| 48 | Aménagement minier | Cie Minière Québec Cartier |
| 52 | Tableau de la salle de contrôle d'une raffinerie | Imperial Oil Ltée |
| 56 | Le thermoformage | Kerwill Publications |
| 60 | Salle des expéditions | British Columbia Forest Products Ltd. |
| 64 | Salle de teinture | Celarese Canada Inc. |
| 68 | Montage de carosseries | Chrysler Canada Ltd. |
| 72 | Abattage du bois | Ministère de l'Industrie, de la Science et de la Technologie |
| 74 | Entreposage du bois | Ministère de l'Industrie, de la Science et de la Technologie |
| 76 | Pylônes | |

Nous savons gré à la Division de la gestion de l'énergie dans les entreprises et le secteur gouvernemental, Énergie, Mines et Ressources Canada de la collaboration et de l'appui qu'elle nous a accordés dans la préparation de ce Rapport.

Seuls le Programme des économies d'énergie dans l'industrie canadienne et les Groupes de travail qui ont soumis des rapports sont responsables des renseignements, des projections et des données contenus dans le présent document.

Énergie, Mines et Ressources Canada

Energy, Mines and Resources Canada

88091888 F